



# PROYECTO DE EJECUCIÓN

LÍNEA ELÉCTRICA A 132 kV,  
SIMPLE CIRCUITO DÚPLEX,

## **ST MANTRES - ST ABANTO**

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

SEPARATA DE AFECCIÓN ENAGÁS, S.A.

En Madrid a 12 de septiembre de 2022

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Daniel Pujol Martínez'.

D. Daniel Pujol Martínez  
Colegiado del COEIC nº: 20.180

## ÍNDICE

1. MEMORIA	3
1.1 Antecedentes y finalidad de la instalación	3
1.2 Objeto y situación administrativa	3
1.3 Emplazamiento de la instalación	3
1.4 Descripción del trazado de la línea	3
1.5 Titular de la instalación	4
1.6 Características de la instalación	4
1.7 Afecciones	10
2. PLANOS	13

## 1. MEMORIA

### 1.1 Antecedentes y finalidad de la instalación

Para la mejora de la calidad de suministro de los clientes (suministros y generaciones futuras) en el eje Ortuella-Abanto de 132 kV, se requiere la redacción del proyecto correspondiente a una nueva LÍNEA ELÉCTRICA subterránea SC - Dx, comprendida entre las nuevas subestaciones ST MANTRES y ST ABANTO.

La finalidad de esta línea es la interconexión de las subestaciones de Mantres (400-132 kV) y Abanto-IDE (132-30 kV), ubicadas a unos 500 m en línea recta. La subestación de Mantres, ubicada junto a la subestación de Abanto-REE, contiene una transformación 400/132 kV cuya función es inyectar energía a la subestación de Abanto-IDE desde la red de transporte. De este modo, se consigue mejorar la calidad de suministro de los clientes (consumos y generaciones) ubicados en el entorno de la red de distribución de Abanto y Ortuella.

### 1.2 Objeto y situación administrativa

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

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

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

### 1.3 Emplazamiento de la instalación

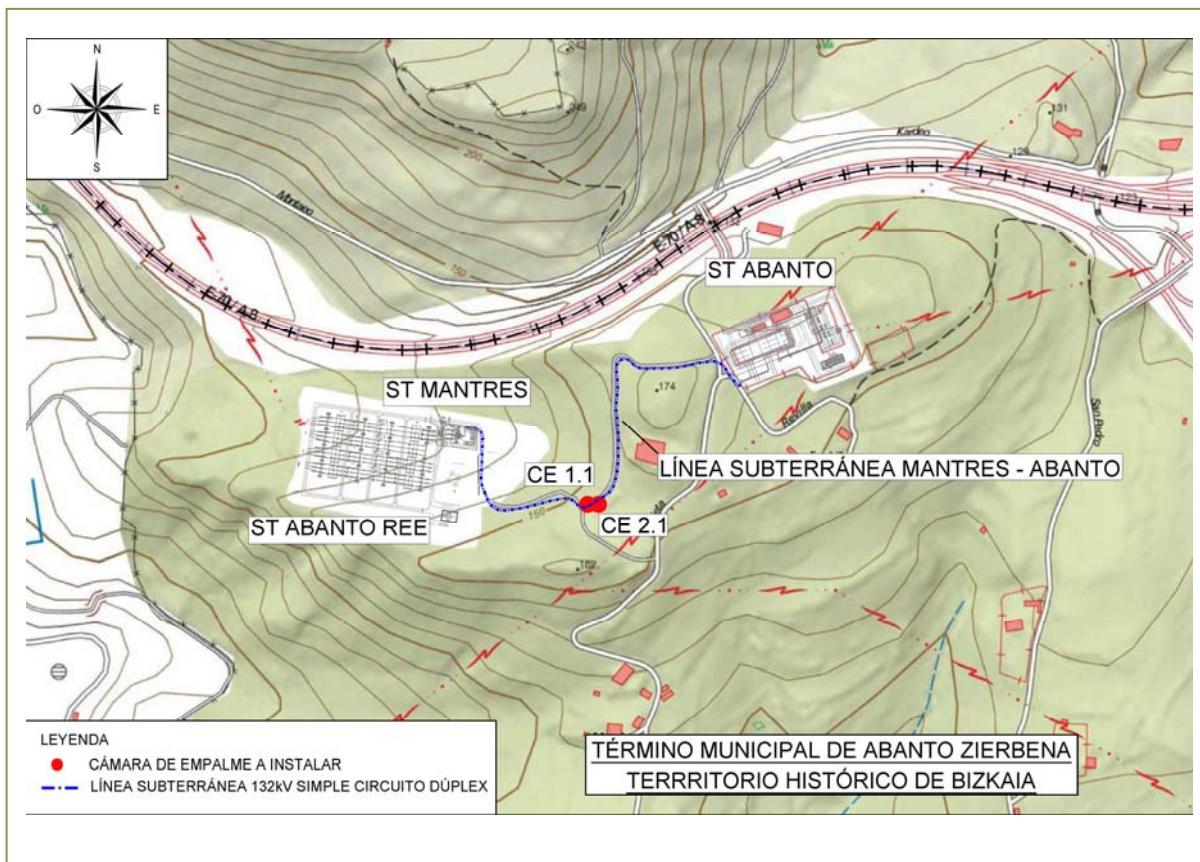
La línea eléctrica del objeto se halla en la Territorio Histórico de Bizkaia, comunidad autónoma del País Vasco.

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

### 1.4 Descripción del trazado de la línea

La línea eléctrica del presente Proyecto tiene una longitud de 739 m de simple circuito dúplex íntegramente subterráneos.

Tiene su origen en la subestación Mantres, desde donde parte discurriendo en subterráneo durante 739 m hasta la subestación Abanto de los cuales 137 metros discurren por el interior de las subestaciones.



A continuación se indican las provincias y términos municipales afectados:

TÉRMINO MUNICIPAL	TERRITORIO HISTÓRICO	LONGITUD AFECTADA (m)
TERMINO MUNICIPAL DE ABANTO ZIERBENA	BIZKAIA	739

Las coordenadas más representativas del trazado son las siguientes:

Nº	COORDENADAS (ETRS89 HUSO 30)		
	X	Y	Z
TERMINALES ST. MANTRES	492.480,96	4.797.160,70	122,55
CÁMARA DE EMPALME 1.1	492.639,12	4.797.064,53	152,29
CÁMARA DE EMPALME 2.2	492.644,07	4.797.066,08	152,64
TERMINALES ST. ABANTO	492.939,24	4.797.245,74	160,92

### 1.5 Titular de la instalación

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

### 1.6 Características de la instalación

#### 1.6.1 Características generales de la línea

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

GENERALES	
Sistema	Corriente Alterna Trifásica a 50Hz
Tensión nominal (kV)	132
Longitud total (m)	739
Nº de circuitos	1 (DÚPLEX)
Nº conductores por fase	2
Origen	ST MANTRES
Final	ST ABANTO
Tipología de la línea	SUBTERRÁNEA
Potencia máxima admisible (MVA/circuito)	452
Potencia requerida (MVA/circuito)	450
Tipo de cable	RHZ1-RA-2OL (AS) 76/132KV 1x2000 M Cu+T420
Tipo de canalización	ZANJA ENTUBADA HORMIGONADA
Categoría de la red	A

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

Nº RAMO	TIPO	CONDUCTOR		Nº CIRCUITOS	Nº CONDUCTORES POR FASE	Nº APOYOS SUSP. /AMA.	LONGITUD (m)
		DENOMINACIÓN	SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )				
1	SUBTERRÁNEO	RHZ1-RA-2OL (AS) 76/132KV 1x2000 M Cu +T420	2.000	1	2	-	739

### 1.6.2 Plazo de ejecución

El plazo estimado para el desarrollo integral del proyecto será de 12 meses, incluyendo en el mismo los períodos de suministro y fabricación de materiales y contratación de servicios de construcción y montaje, de forma que la ejecución material de la obra se concretará en 8 meses.

### 1.6.3 Materiales de la línea eléctrica

#### 1.6.3.1 Cable de aislamiento seco

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

CARACTERÍSTICAS del CABLE	
Designación	RHZ1-RA-2OL (AS) 76/132 KV 1x2000 M Cu + T420 (56 46 300)
Tensión nominal (kV)	132
Tensión nominal más elevada (kV)	145
Material del conductor	Cobre

CARACTERÍSTICAS del CABLE	
Sección del conductor (mm <sup>2</sup> )	2000
Material del aislamiento	XLPE
Espesor nominal mínimo del aislamiento (mm)	15
Tipo de pantalla metálica	Tubo de aluminio
Sección de la pantalla (mm <sup>2</sup> )	420
Material de la cubierta exterior	Poliolefina (DMZ2)
Espesor de la cubierta exterior (mm)	4,3
Temperatura máxima admisible en el conductor en servicio permanente (°C)	90
Temperatura máxima admisible en el conductor en régimen de cortocircuito (°C)	250
Tiempo de cortocircuito (s)	1,2
Intensidad máxima de cortocircuito en el conductor (kA)	263,2
Intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla (kA)	41,3

#### 1.6.3.2 Cable de fibra óptica subterráneo

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

CARACTERÍSTICAS del CABLE SUBTERRÁNEO DE FIBRA ÓPTICA	
Designación (código)	OSGZ1-90/0 (3326718)
Número de fibras ópticas G652	90
Número de fibras ópticas G655	-
Diámetro exterior (mm)	≤16
Tracción máxima de trabajo (daN)	≥250
Radio mínimo curvatura (mm)	330
Masa (kg/m)	≤0,280
Resistencia a la compresión (kg/cm)	≥30

#### 1.6.3.3 Cajas de empalme fibra óptica

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

#### 1.6.3.4 Puesta a tierra de las pantallas

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

- En los tramos con instalación tipo Doble Single Point, a cada circuito le acompañará un cable de cobre equipotencial de continuidad de tierra de sección equivalente o superior a

la de la pantalla, conectándose las pantallas de los tres cables rígidamente a tierra ambas subestaciones y a través de descargadores en los empalmes intermedios de la línea.

Las cajas de puesta a tierra serán tripolares directas en ambas subestaciones y tripolares con descargadores en los empalmes, estas serán instaladas en el soporte del terminal GIS en las subestaciones y en el interior de las cámaras de empalme en los empalmes intermedios, estando diseñadas para soportar una corriente de cortocircuito monofásica de 40 kA durante 1,2 segundos.

#### 1.6.3.5 Terminales GIS

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

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

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

#### 1.6.3.6 Empalmes

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

CARACTERÍSTICAS del EMPALME	
Designación (código)	E1/145-E-sPM/2000 Cu (56 80 559)
Tensión nominal (kV)	132
Tensión nominal más elevada (kV)	145
Aislamiento	Seco
Material del conductor	Cobre
Sección del conductor (mm <sup>2</sup> )	2000
Intensidad máxima de cortocircuito en el conductor (kA)	269,2
Intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla (kA)	41

#### 1.6.3.7 Obra civil

##### 1.6.3.7.1 Canalización

La instalación estará formada por un circuito dúplex enterrado en el interior de tubos, dispuestos al tresbolillo y embebidos en un prisma de hormigón.

La zanja, en la que van instalados los cables, tendrá las dimensiones indicadas en el plano incluido en el apartado de Planos, pudiendo ser la profundidad variable en función de los

cruzamientos con otros servicios que se puedan encontrar en el trazado y que obliguen a una profundidad mayor.

Además de los tubos de los cables de potencia, se colocarán dos tubos corrugados de 110 mm de diámetro exterior. Se realizará la transposición de estos tubos en la mitad del tramo "Single Point" que componen el "Doble Single Point".

Para los cables de control (fibra óptica) se instalará dos monotubos corrugados PEAD doble pared TC90/R por circuito, color exterior verde, en tongada independiente.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### 1.6.3.7.2 Cámaras de empalme

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

En función del emplazamiento, las cámaras podrán ser prefabricadas en uno o varios bloques de hormigón, o construidas in situ. Soportarán el tráfico rodado, y en caso de inundación, aguantarán el empuje del agua. En cualquier caso, se deberá garantizar la adecuada impermeabilización de las cámaras de empalme.

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

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

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

#### 1.6.3.7.3 Arquetas de telecomunicaciones

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

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

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

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

Existen dos tipos de arquetas de telecomunicaciones:

- Arqueta Sencilla: Se emplearán para facilitar el tendido de los cables de telecomunicaciones y tener puntos intermedios en el caso de averías. El monotubo TC90 de telecomunicaciones no se cortarán y se dejarán de paso.
- Arqueta Doble: Su función es albergar las cajas de empalme de los cables de fibra óptica en el caso que sean necesarias y servir de ayuda al tendido. Se instalarán en cada cámara de empalme, en el inicio y final de la perforación dirigida, en los apoyos de paso aéreo subterráneo y en los puntos singulares del trazado.

### 1.6.3.8 Señalización

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

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

## 1.7 Afecciones

### 1.7.1 NORMAS GENERALES

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

### 1.7.2 AFECCIONES EN LÍNEAS SUBTERRÁNEAS

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

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

#### 1.7.2.1 Afección a conducciones de gas

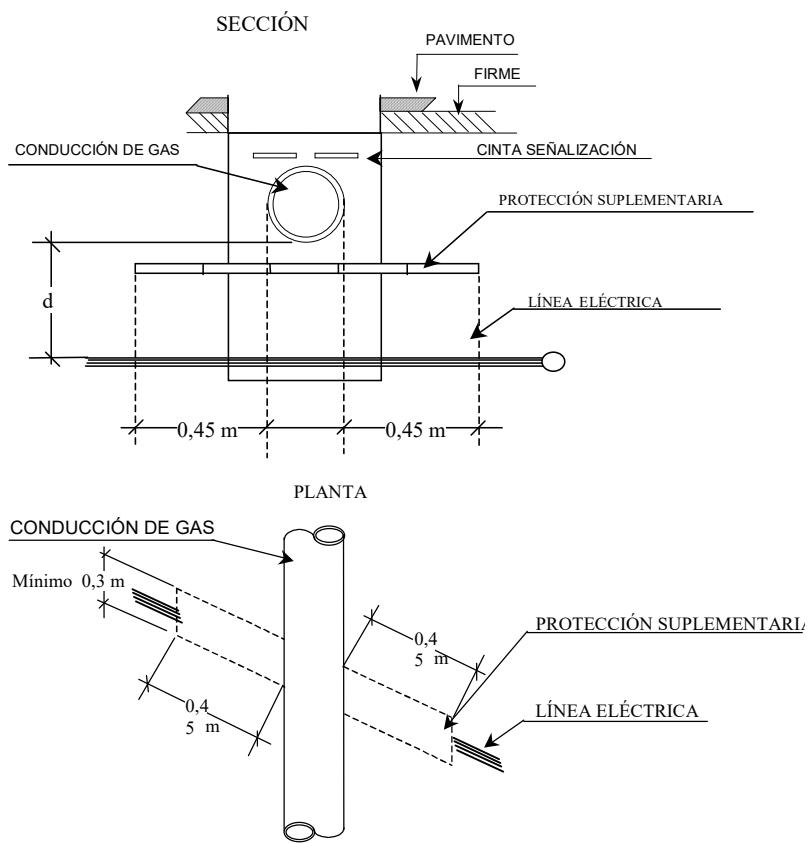
##### 1.7.2.1.1 Cruzamientos

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

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

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

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

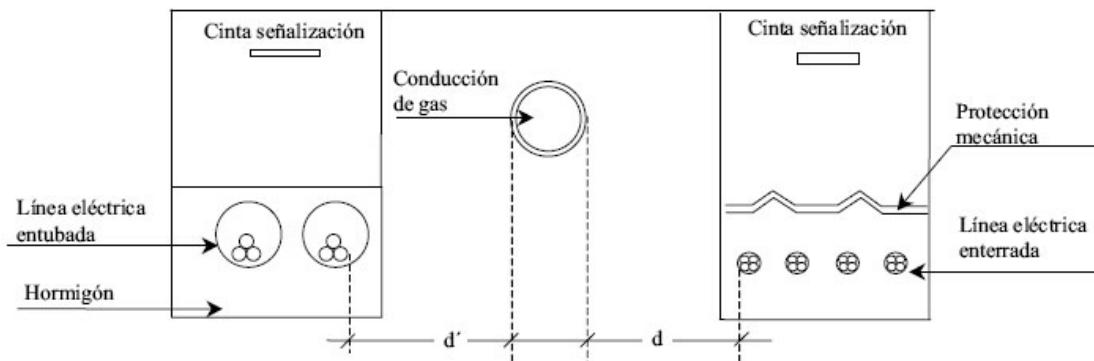


En el caso de línea subterránea de alta tensión con canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo por lo que no es necesaria una protección adicional entre la conducción de gas y la conducción eléctrica siempre que se cumpla la distancia mínima reglamentaria.

#### 1.7.2.1.2 Paralelismos

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

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

 SECCIÓN  
 (Zona de ocupación de canalizaciones)


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

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

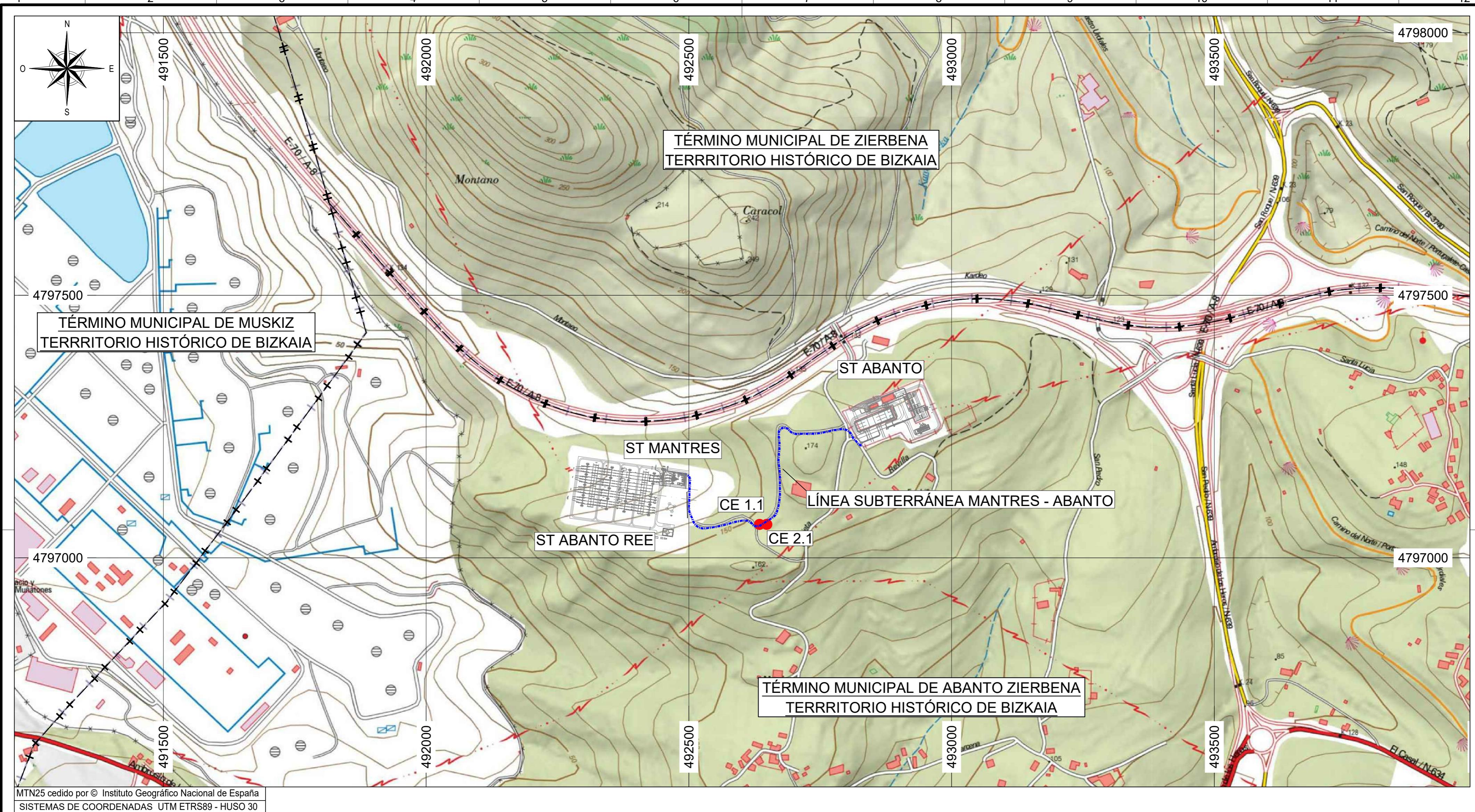
En todo momento se evitirá la colocación de los cables eléctricos sobre la proyección vertical del conducto de gas, debiendo quedar dicho cable por debajo de la conducción de gas en caso de necesidad.

### 1.7.3 Relación de Cruzamientos del proyecto

Nº CRUZ.	Nº TRAMO SUBT.	DISTANCIA AL PRINCIPIO DEL TRAMO	LONG (m)	TIPO DE CRUZAMIENTO	D <sub>MÍNIMA</sub> (m)	D <sub>REAL</sub> (m)	ORGANISMO O PROPIETARIO AFECTADO
2	2	562,1	0,35	Gaseoducto	0,25 (Con protección suplementaria)	0,40	Enagas S.A.

**2. PLANOS**

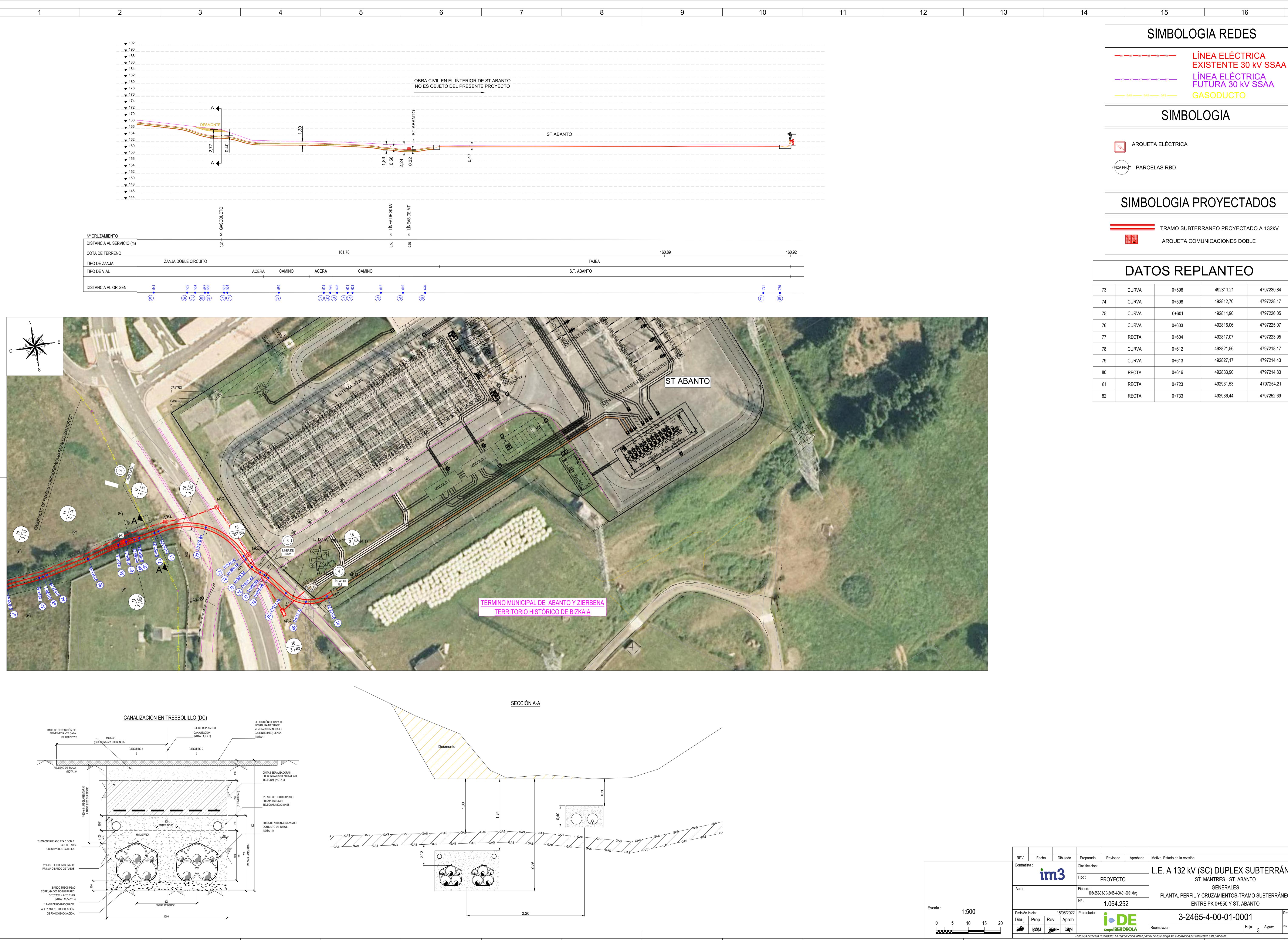
TÍTULO	Nº PLANO	HOJAS	REV.
SITUACIÓN	1064251	1	0
PLANTA, PERFIL Y CRUZAMIENTO	1064252	1	0
PLANO DE DISPOSICIÓN DE CIRCUITOS Y FASES	1064256	1	0
PLANOS DE CANALIZACIONES SECCIONES TIPO	1021321	1	1
PLANOS DE CANALIZACIONES SECCIONES TIPO CRUZAMIENTOS	1020888	2	0
ESQUEMA ESPECIFICO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA EL TRAMO SUBTERRÁNEO	1064255	1	0



LEYENDA

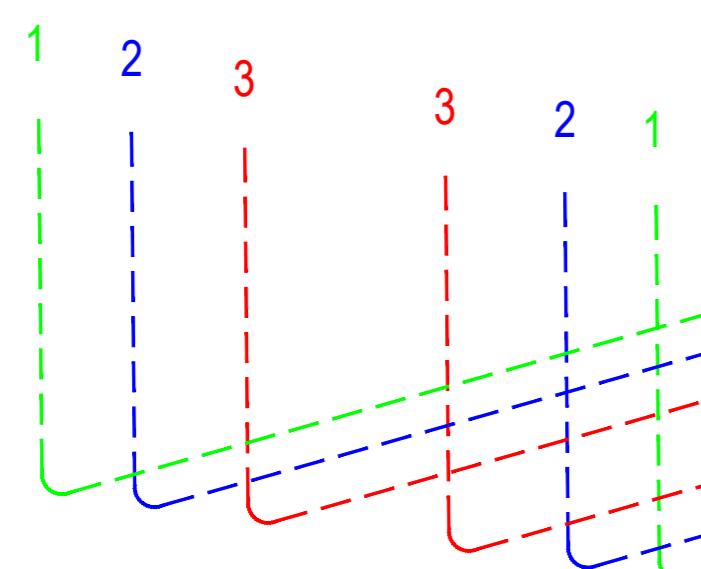
- CÁMARA DE EMPALME A INSTALAR
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 132kV SIMPLE CIRCUITO DÚPLEX

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista:	im3	Clasificación:				L.E. A 132 kV (SC) DÚPLEX
		Tipo:	PROYECTO			ST MANTRES - ST ABANTO
Autor:		Fichero:	1064251-01-0-3-2465-4-00-22-0001.dwg			GENERALES
		Nº:	1.064.251			PLANO SITUACIÓN
Escala:	1:5000	50 100 150 200 250	Emisión inicial:	15/06/2022	Propietario:	ENTRE ST MANTRES- ST ABANTO
			Dibuj.	Prep.	Rev.	3-2465-4-00-22-0001
			MXM	MXM	MXM	Rev: 0
						Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

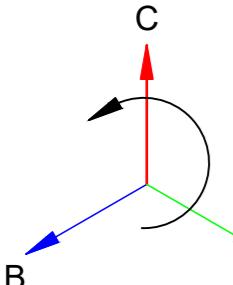


# ST MANTRES

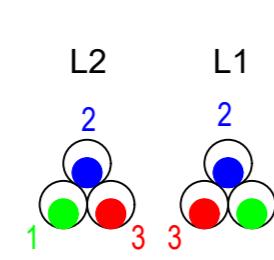
CTO. 1.1      CTO. 1.2



## CORRESPONDENCIA DE FASES



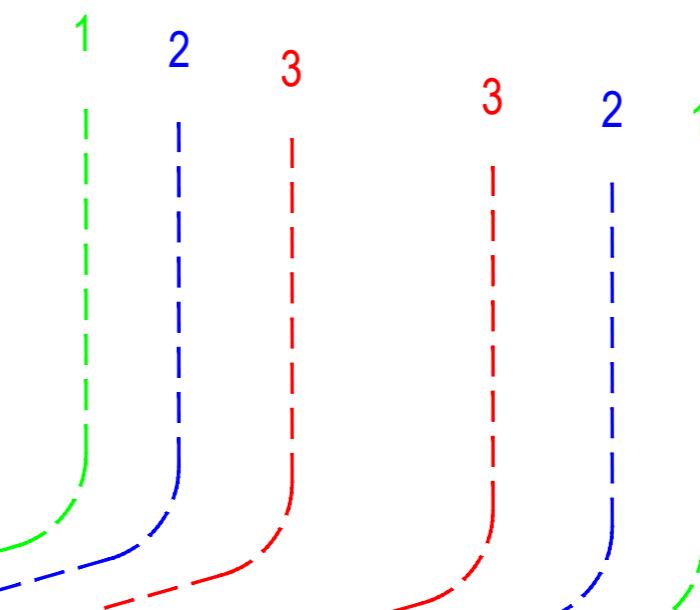
## SECCIÓN A-A'



# ST ABANTO

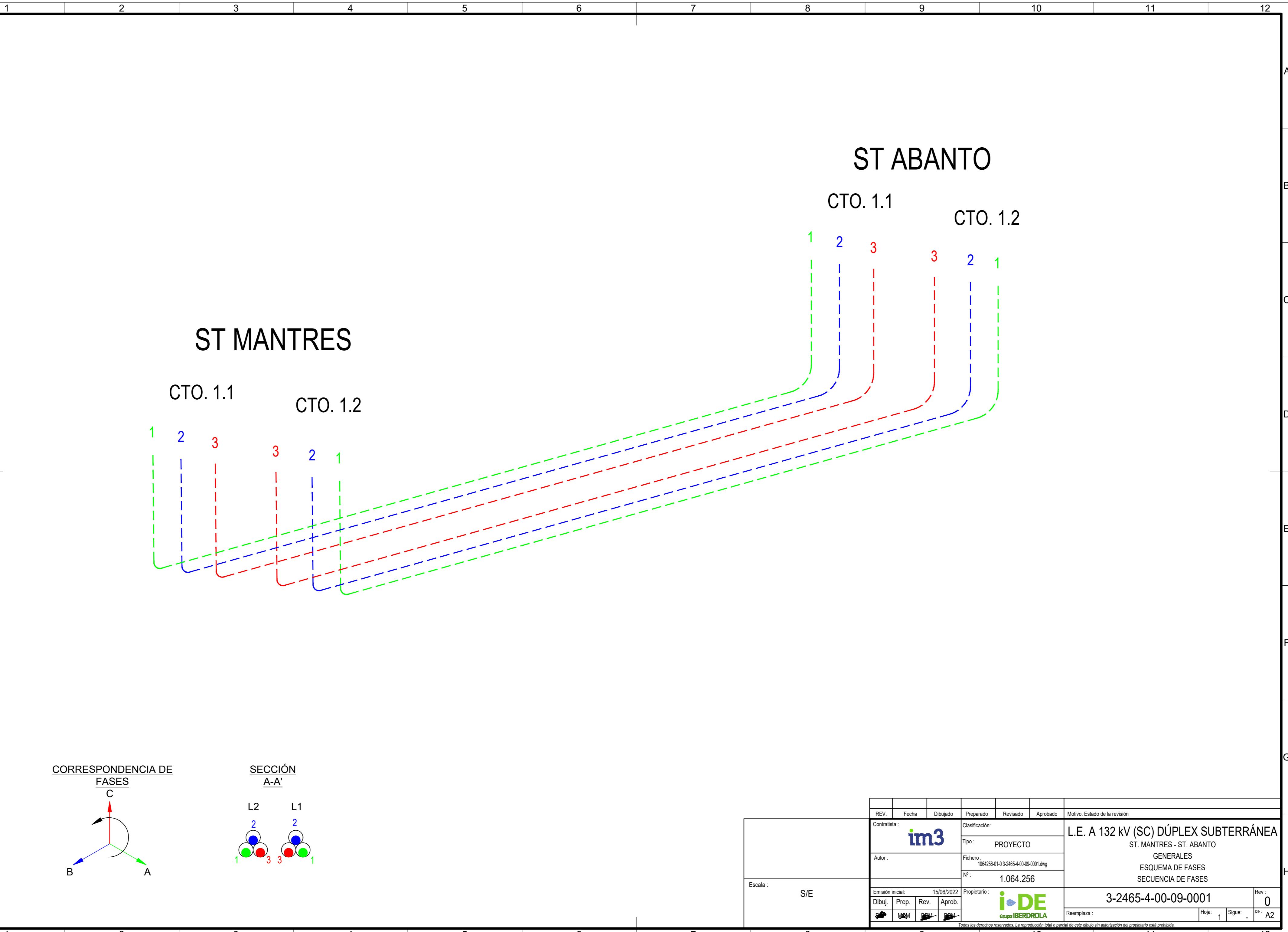
CTO. 1.1

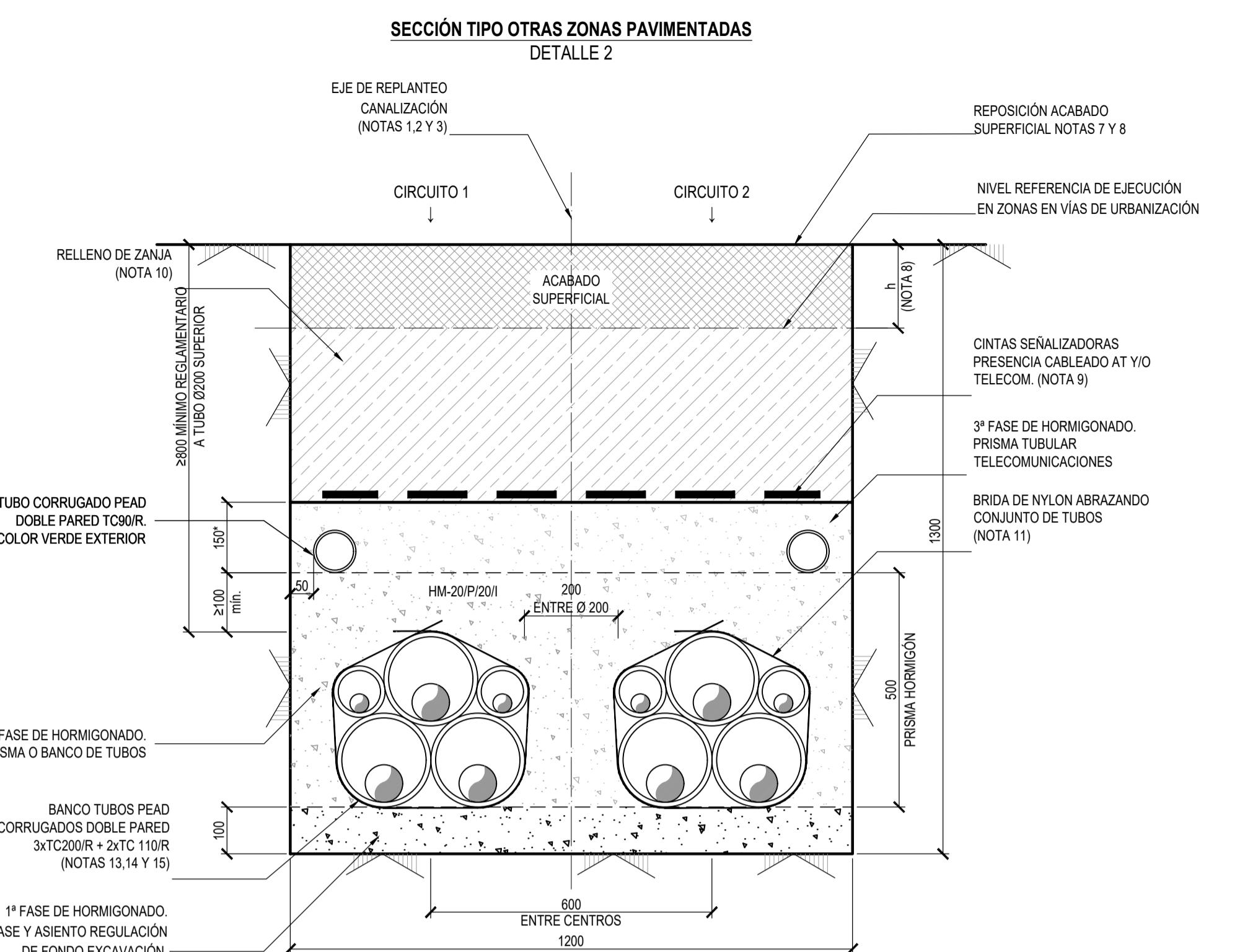
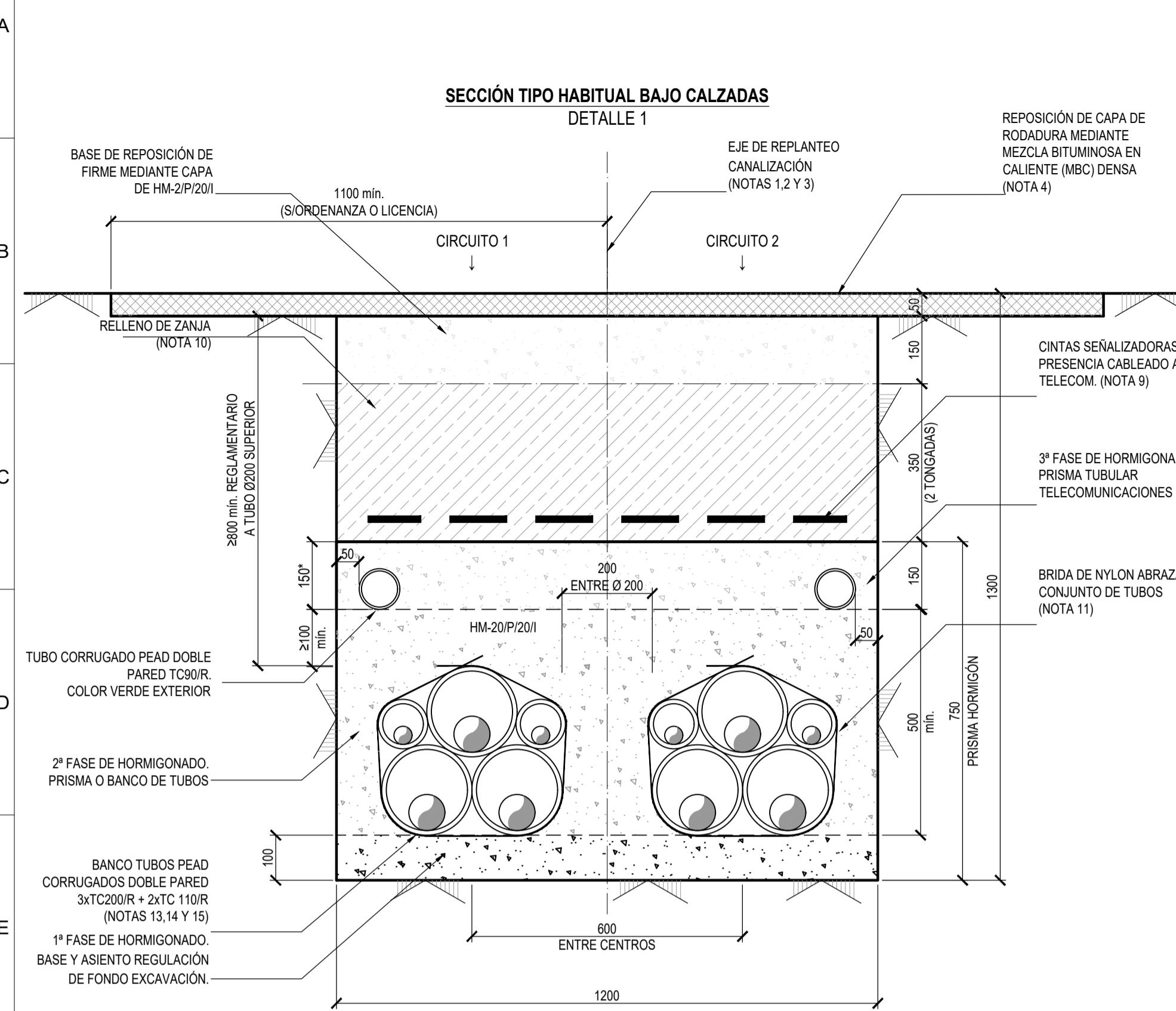
CTO. 1.2



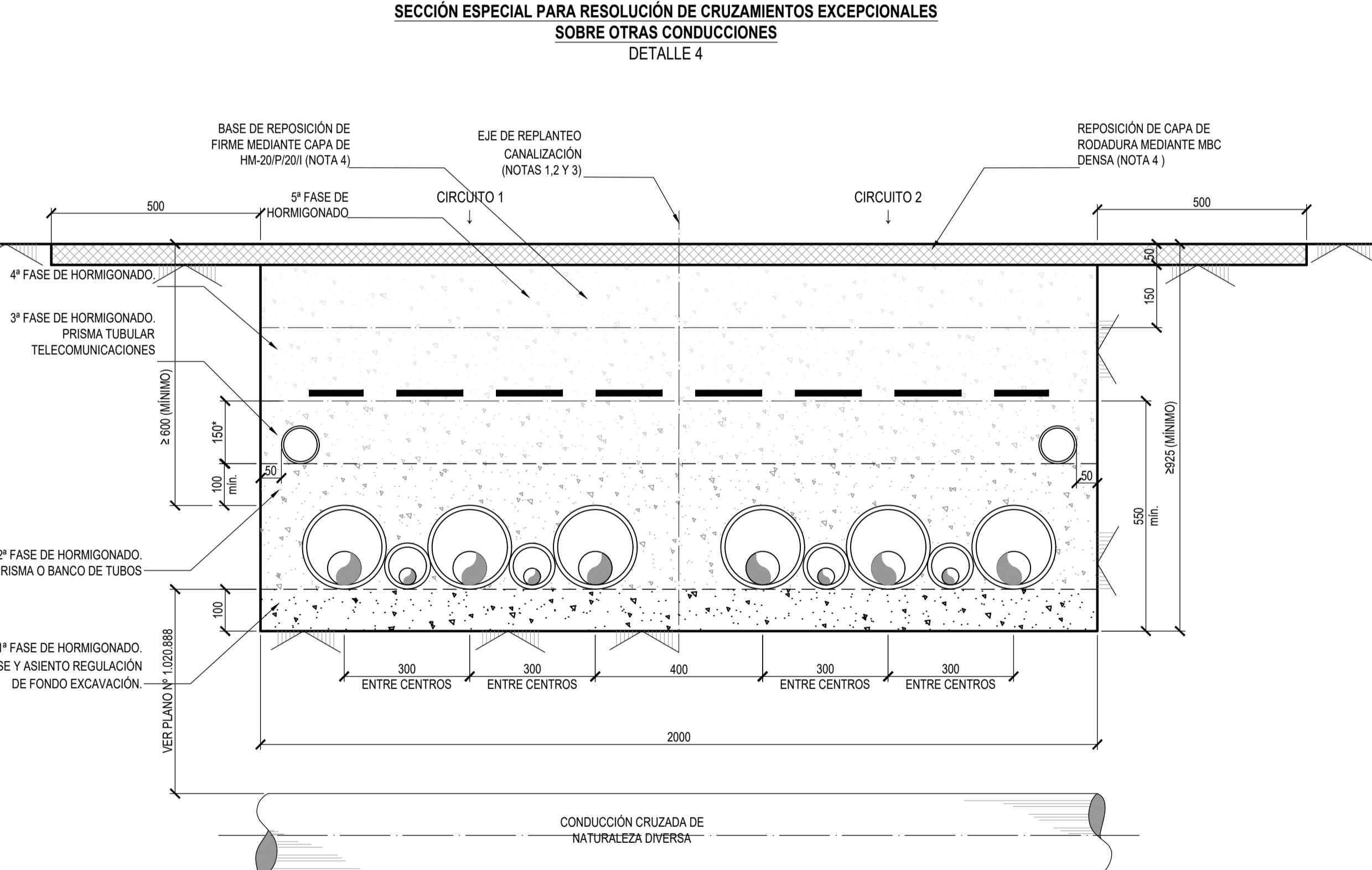
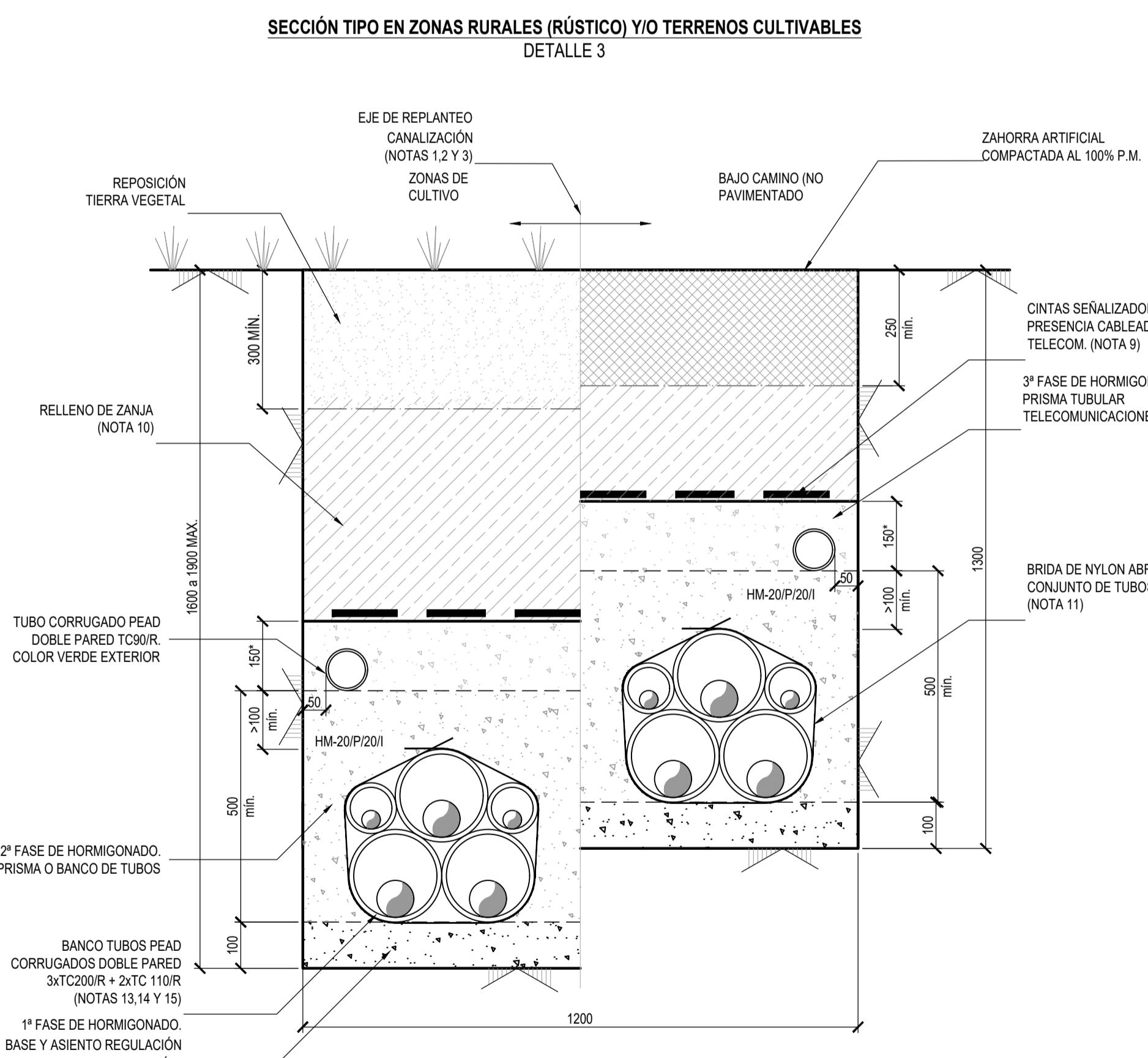
REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista :	im3	Clasificación:				L.E. A 132 KV (SC) DÚPLEX SUBTERRÁNEA
		Tipo :	PROYECTO			ST. MANTRES - ST. ABANTO
Autor :		Fichero :	1064256-01-0 3-2465-4-00-09-0001.dwg			GENERALES
		Nº :	1.064.256			ESQUEMA DE FASES
Escala :	S/E	Emisión inicial:	15/06/2022	Propietario :	iDE	SECUENCIA DE FASES
		Dibuj.	Prep.	Rev.	GRUPO IBERDROLA	3-2465-4-00-09-0001
		MM	MM	MM		Rev: 0
						Reemplaza :
						Hoja: 1 Sigue: - DIN: A2

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





- NOTAS / ESPECIFICACIONES CONSTRUTIVAS BÁSICAS:**
- Radio interior (medidos a generatriz lateral del tubular interior) mínimo de curvatura de la canalización 20 m, tanto en el plano horizontal como en el vertical. Excepcionalmente se podrá bajar hasta 50 veces el Ø nominal del tubular interior de mayor dimensión (10 m). Para tramos con radios de curvatura entre 10 y 20 m, la totalidad del tramo curvo, así como los 5 metros en alineación anteriores y posteriores, se dispondrán con separadores de polipropileno u otro material plástico similar según NI 52.95.03 distanciados 1 m como máximo medios sobre eje de canalización.
  - Pendiente máxima del 15% en cualquier punto del trazado, incluyendo la resolución de cruzamientos con otras conducciones y/o servicios (Ver plano 1.020.888).
  - En la medida de lo posible, se pondrá impedido por ordenanza y/o disposición municipal o de la Administración/Organismo afectado y en particular, en toda canalización que discorra bajo terrenos sin tránsito de vehículos rurales (o cultivables) y/o perurbanos, el eje de la canalización irá señalizado mediante hitos o placas según plano 1.037.196.
  - Salvo prescripción expresa de ordenanza, disposición y/o licencia municipal o autorización o normativa de la Administración/Organismo afectado, el procedimiento de reposición superficial del firme de calzada sobre la canalización se desarrollará como sigue:
    - Reposición temporal de zanja excavada y finalizada, durante el periodo de ejecución en tramos con circulación de tráfico y/o zonas de estacionamiento, rematando el relleno superior de la misma con capa de 15 a 20 cm de hormigón estructural en masa tipo HM-20/P20I (EHE) ensarzada superficialmente con las rasantes originales.
    - Fresado mecánico en frío, incluyendo barro, hasta 5 cm de la superficie afectada en un ancho medio, centrado en el eje de la canalización, igual a la anchura proyectada (1200 mm) aumentado en dos franjas adicionales a cada lado de ancho mínimo igual a la mitad de la anchura de la zanja (500 mm a cada lado).
    - Tratamiento superficial de la franja fresada a base de emulsión bituminosa catiónica tipo C60B3 ADH como fregó de adherencia según UNE-EN 13808.
    - Extendido, en la misma franja, de capa de reposición con espesor mínimo 5 cm a base de MBC continua de tipo hormigón bituminoso AC 16 SURF D de composición densa, con arido granítico de 16 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración como ligante hidrocarbonado tipo 50/70.
  - Reposición en espesor y características similares a las existentes u originales. En tramos bajo tierra o zonas rurales, cultivados o no, parques y jardines con rasantes definidas reposición según aspecto original del terreno.
  - En canalizaciones bajo zonas de cultivo se aumentará la profundidad de la zanja hasta 1600 mm y excepcionalmente hasta un máximo de 1900 mm para garantizar la integridad del prisma hormigonado en caso de permitir los cultivos sobre el mismo.
  - En zonas y/o sectores en vías de urbanización el acabado superficial se corresponderá con lo indicado en el proyecto de urbanización. En la ejecución, en estos casos, deberá tener muy en cuenta que la excavación en zanja se hará en fase de explotación de viales y el acabado superficial no será una reposición sino parte del afirmado o pavimentación global de la urbanización. En todos los casos se estará a lo dispuesto en las ordenanzas municipales, normas y proyectos de urbanización que resulten de aplicación.
  - “h” en función del tipo de acabado superficial original en caso de reposición o de lo proyectado en tramos de canalización bajo sectores en vías de urbanización.
  - Cintas de señalización de 150 mm de ancho tipo CP-15 según NI 29.00.01, a zóñon de DOS (2) de color amarillo e inscripción normalizada de riesgo eléctrico y UNE (1), lateral de color verde, sobre el ducto de telecomunicaciones. En el paso por zonas o tramos con especial riesgo de excavación NI 52.90.01. El número de elementos anterior debe entenderse por circuito.
  - Re lleno localizado de zanja (s/Art. 332 PG-3) con material seleccionado de la propia excavación o de aportación (s/Art. 330.3 PG-3). Como alternativa de relleno podrá aceptarse la zahorra artificial (s/Art. 510 PG-3). Relleno en tongadas de espesor máximo 20 cm (antes de la primera se dispondrán las cintas de señalización referidas en la nota anterior) compactadas mecánicamente hasta un grado de compactación mínimo del 95% del Ensayo Práctico Modificado (PM) según UNE 103501. En coronación de relleno, última tongada bajo reposición de fímes, pavimentos o acabado superficial, el grado de compactación no podrá ser inferior al 100% del citado ensayo PM.
  - El conjunto de tubulares de PEAD corrugados, exceptuando el destinado al cableado óptico de comunicaciones, se agruparán, en contacto mutuo, según la disposición en triángulo indicada en este plano, mediantebridas o abrazaderas plásticas de Nylon (Poliamida 6.6) aptas para uso exterior a alta temperatura (+105°C), color negro, con densidad de 1.05, ancho mínimo 10 mm y longitud de aplicación sobre un perímetro mínimo de 1300 mm. Lasbridas se colocarán cada metro, reduciéndose el distancia en los tramos curvos hasta los 0,5 m o menos.
  - Tubo rígido de PEAD, doble pared, uso normal serie 450-N (UNE-EN 50086), corrugado exteriormente (color verde) y liso en el interior tipo TC20/R de diámetro nominal (ext.) de Ø90 mm según NI 52.95.03, suministrado en barras de 6 m y uniones con maguitos normalizados. Estos tubos se dejarán cortados a una longitud mínima de 30 cm respecto a la perpendicularidad de la pared interior de las arquetas, sellándose mediante tapones normalizados según NI 52.95.03 los extremos abiertos en caso de que no estén cableados.
  - Tubos rígidos de PEAD, doble pared, uso normal serie 450-N (UNE-EN 50086), corrugados exteriormente (color rojo) y lisos en el interior tipo TC20/R y TC110/R, respectivamente para diámetros nominales (ext.) de Ø200 y Ø110 mm) según NI 52.95.03. Suministro en barras de 6 m y uniones con maguitos normalizados según NI 52.95.03. Los extremos de tubulares no ocupados serán sellados con tapones normalizados según NI 52.95.03. Se taparán todos los tubulares que, entre talos de obra, puedan quedar temporalmente al descubierto en zanja abierta.
  - En esquemas de puesta a tierra de pantallas tipo "SINGLE POINT" los tubulares de Ø110 mm serán ocupados por cables aislados 0,6/1 kV de conductor de Cu y serán traspuestos de posición al 50% del recorrido entre dos cámaras de empalme consecutivas o entre cámara de empalme y extremo de línea (apoyo de paso aéreo-subterráneo o subestación). El cambio se hará gradualmente en una longitud mínima de 6 m sobre el tubular superior de Ø200 mm de cada tema.
  - En el interior de cada tubular corrugado se instalará una cuerda guía de nylon Ø10 mm y carga de rotura min. ≥10 kN. En el interior del tubular corrugado color verde destinado a telecomunicaciones se instalará cuerda guía de nylon Ø5 mm y carga de rotura mínima de 7,5 kN. Todas las guías se instalarán preferentemente de forma de continua, sin nudos entre tramos accesibles (cámaras y/o arquetas).



**PLANOS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA:**

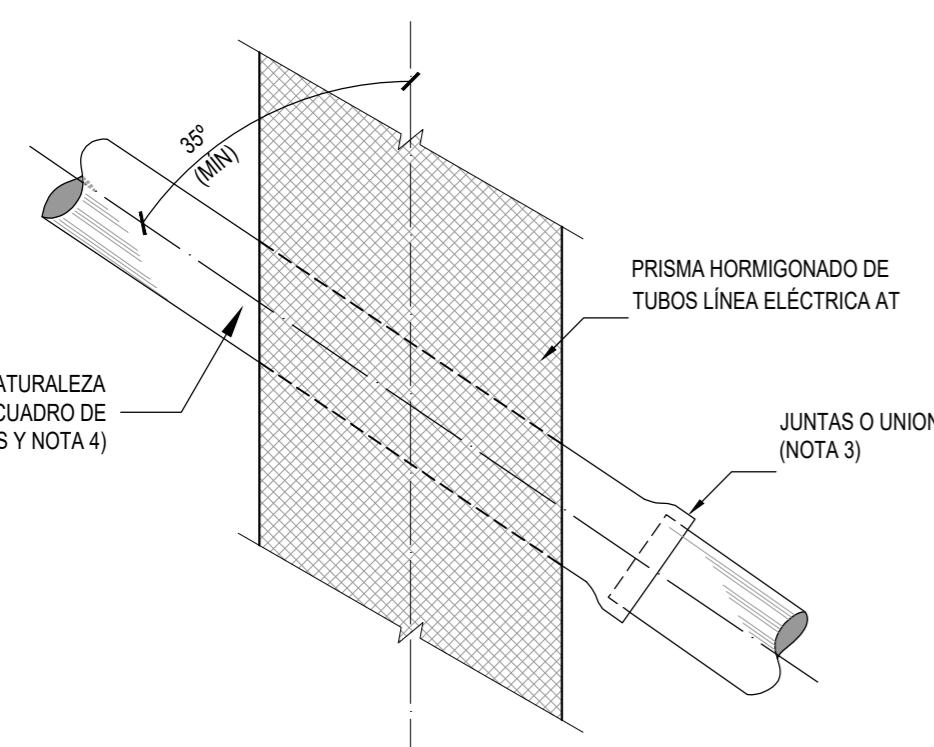
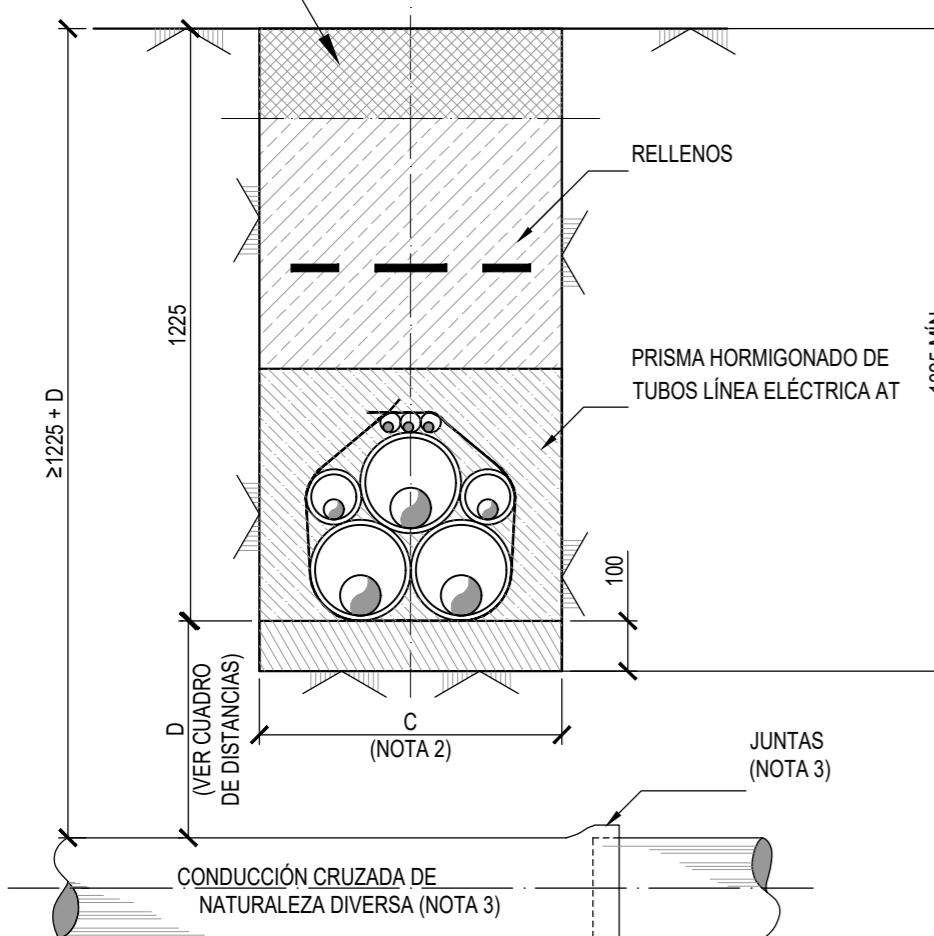
- COORDINACIÓN Y RESOLUCIÓN DE CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS SEGÚN PLANO N° 1.020.888
- DISPOSICIÓN DE ARQUETAS ASOCIADAS A LA CANALIZACIÓN SEGÚN PLANO N° 1.022.842
- SECCIONES ESPECIALES EN CRUCES RESUELTOS EN TECNOLOGÍA SIN ZANJA (PHD E HINCAS) SEGÚN PLANO N° 1.021.481
- DEFINICIÓN Y CRITERIOS DE UBICACIÓN DE HITOS DE SEÑALIZACIÓN SEGÚN PLANO N° 1.037.196

1	25/11/2020	EPON	PLF	PLF	ACTUALIZACIÓN TELEC. NOTAS Y FORMATO
REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado
Contratista : Clasificación:					
Tipo : Fichero : 02132100-3-2000-8-0040-0120.dwg					
Autor : Fichero : Nº : 1.021.321					
Escala : 1/10 Emisión inicial: 27/11/2019 Propietario : IDE					
0 100 200 300 400 500 Dibu. Prep. Rev. Aprob. BOSLAN EPON					

LINEAS ELÉCTRICAS A 66 Y 132 KV  
TRAMOS EN SUBTERRÁNEO  
GENERALES  
CANALIZACIONES EN ZANJA  
SECCIONES TIPO PARA DOBLE CIRCUITO  
3-2000-8-00-40-0120 Rev: 1  
Reemplaza : Hoja: 01 Sigue: 01

## CRUZAMIENTO TIPO **SOBRE** CONDUCCIONES DE DIFERENTE NATURALEZA (CRITERIOS Y DISTANCIAS)

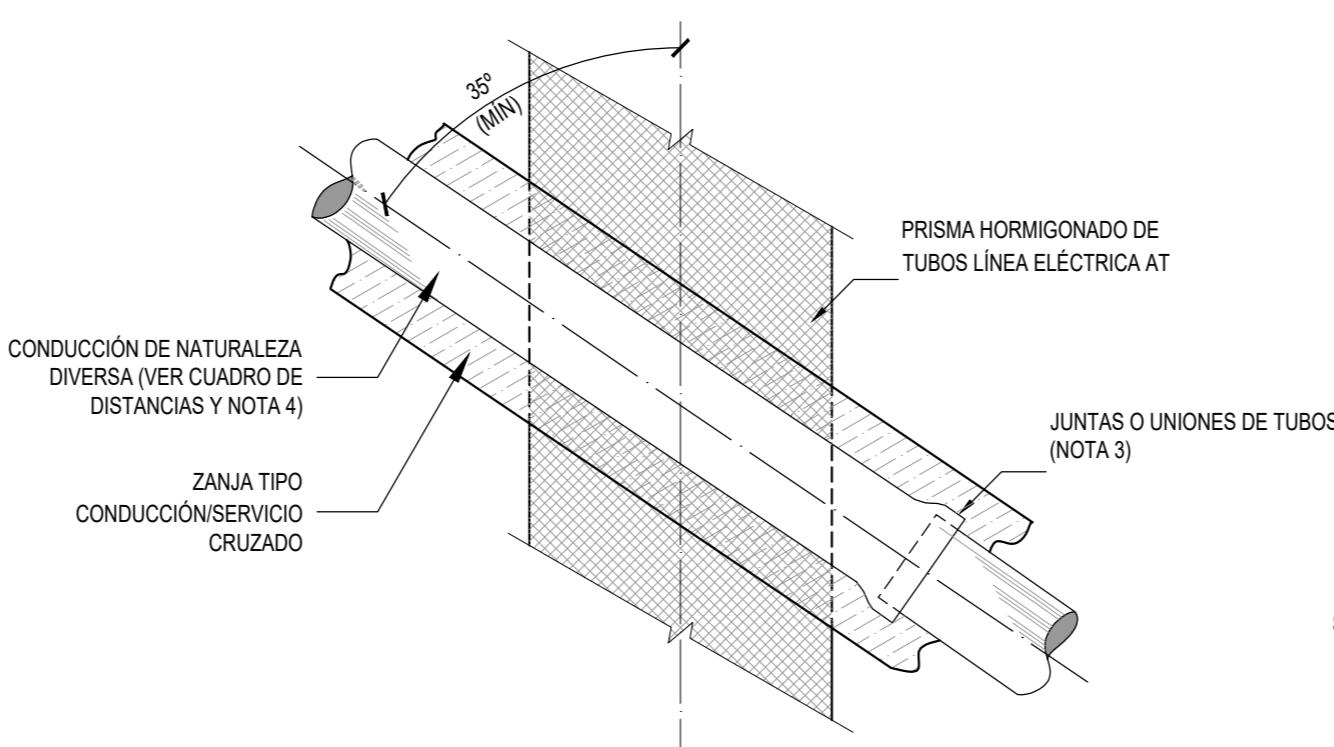
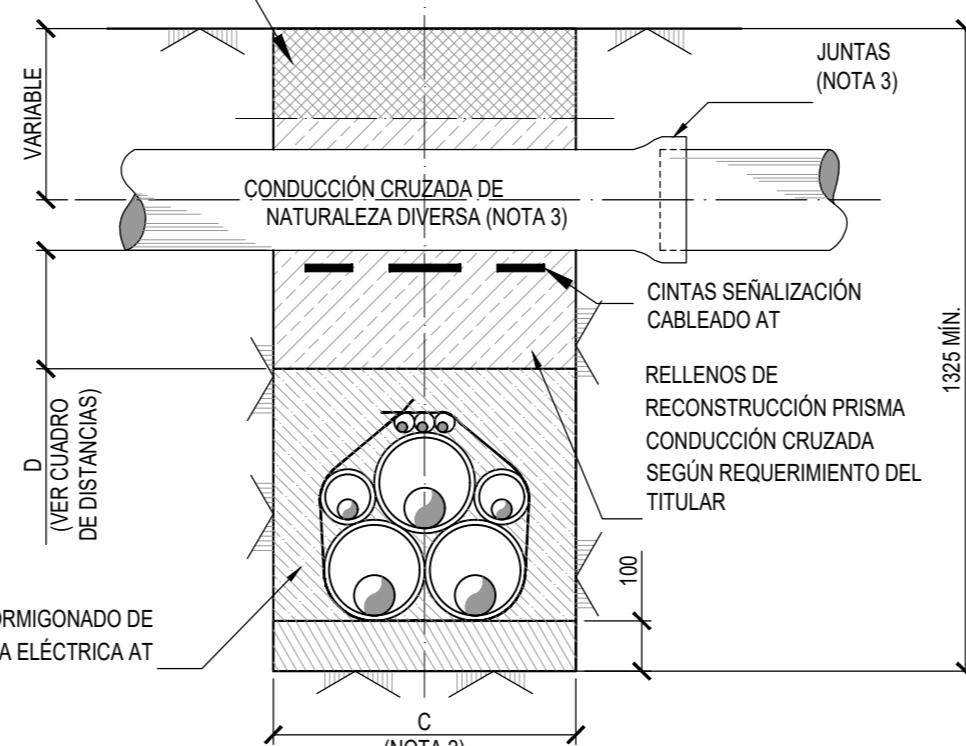
CANALIZACIÓN T  
SIMPLE CIRCUITO S/PLANO 1.020  
DOBLE CIRCUITO S/PLANO 1.021



PARALELISMO CON	d (m) RECOMENDADO (NOTA 6)	d (m) MÍNIMO (NOTA 6)	OTRAS RECOMENDACIONES
OTRAS LÍNEAS ELÉCTRICAS	0,25	0,10	SE EXCLUYEN DE LA RESTRICCIÓN LAS CANALIZACIONES CONJUNTAS DE LÍNEAS DE i-DE DIFERENTE TENSIÓN NOMINAL SIEMPRE QUE SE CONFIGUREN EN BANCO DE TUBOS
TELECOMUNICACIONES FIBRA ÓPTICA	0,20	0,10	
DISTRIBUCIÓN DE AGUA	0,20	0,10	LA CONDUCCIÓN DE AGUA QUEDARA PREFERENTEMENTE POR DEBAJO DEL NIVEL (*)
SANEAMIENTO O ALCANTARILLADO	0,20	0,10	LA CONDUCCIÓN DE SANEAMIENTO QUEDARA PREFERENTEMENTE POR DEBAJO DEL NIVEL DE LA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA
ARTERIAS PRINCIPALES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA Y/O COLECTORES PRINCIPALES DE SANEAMIENTO	1,00	1,00	LA ARTERIA O COLECTOR QUEDARA PREFERENTEMENTE POR DEBAJO DEL NIVEL DE LA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA
CONDUCCIONES DE GAS - RED DE DISTRIBUCIÓN Y/O ACOMETIDAS EN ALTA PRESIÓN	5,00 ZONAS RURALES O SEMIURBANAS 2,50 ZONAS URBANAS	5,00 ZONAS RURALES O SEMIURBANAS 2,50 ZONAS URBANAS	SE SIGUEN LAS ESPECIFICACIONES A NIVEL DE DISTANCIAS POR LA EMPRESA TRANSPORTISTA (ENAGAS)
CONDUCCIONES DE GAS - RED DE DISTRIBUCIÓN Y/O ACOMETIDAS EN ALTA PRESIÓN	0,40	0,25	SE ATENDERÁN EN TODO CASO LAS ESPECIFICACIONES DE LA EMPRESA TITULAR DE LA RED GASÍSTICA, ESPECIALMENTE DE RESULTAR MÁS RESTRICTIVA
CONDUCCIONES DE GAS - RED DE DISTRIBUCIÓN Y/O ACOMETIDAS DE MEDIA Y BAJA PRESIÓN	0,25	0,15	SE ATENDERÁN EN TODO CASO LAS ESPECIFICACIONES DE LA EMPRESA TITULAR DE LA RED GASÍSTICA ESPECIALMENTE DE RESULTAR MÁS RESTRICTIVA
CONDUCCIONES DE GAS - ACOMETIDAS INTERIORES PROPIEDAD DE CLIENTES	0,20	0,10	ACOMETIDA INTERIOR DEFINIDA EN APDO. 5.2.6 ITC

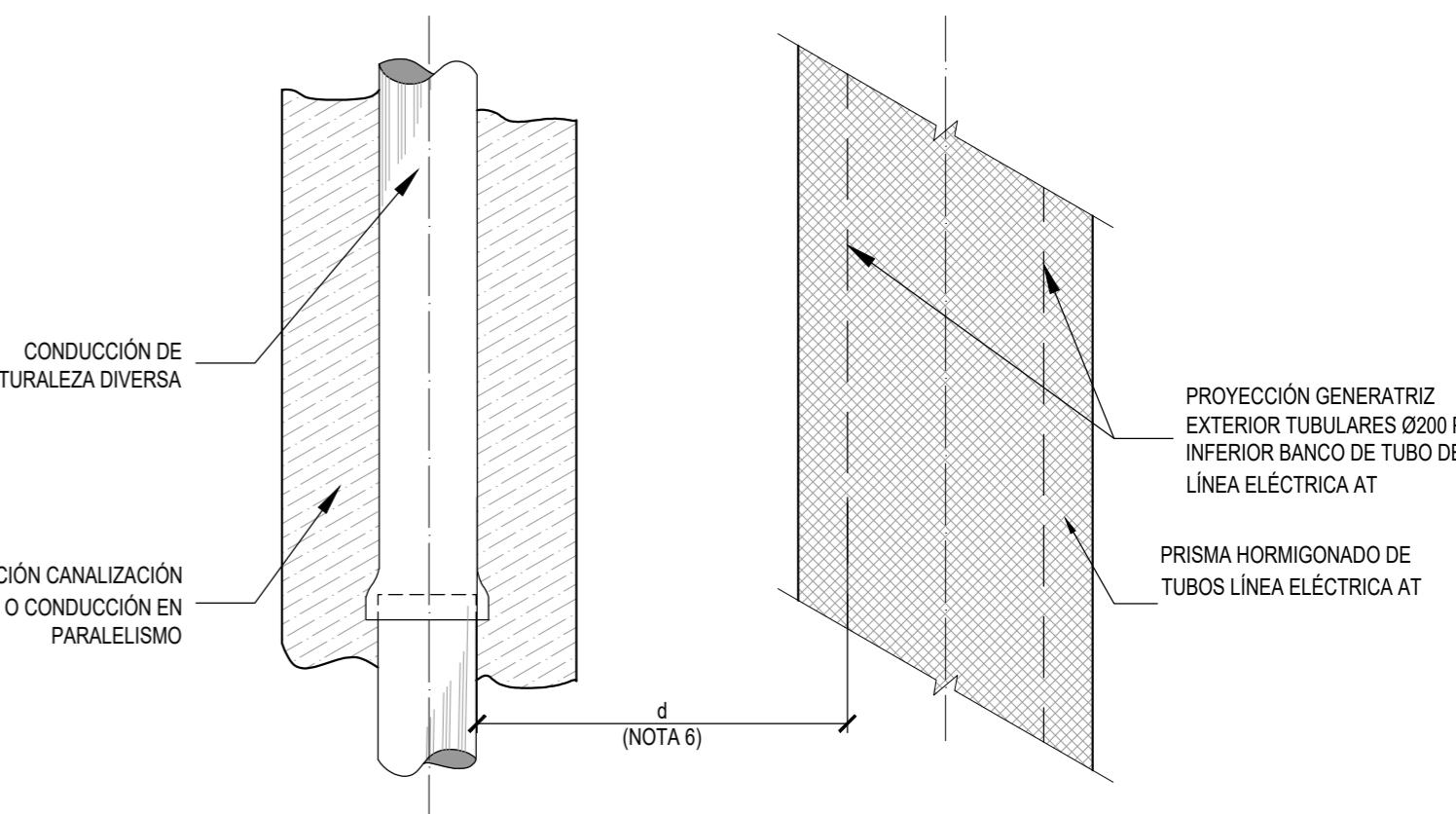
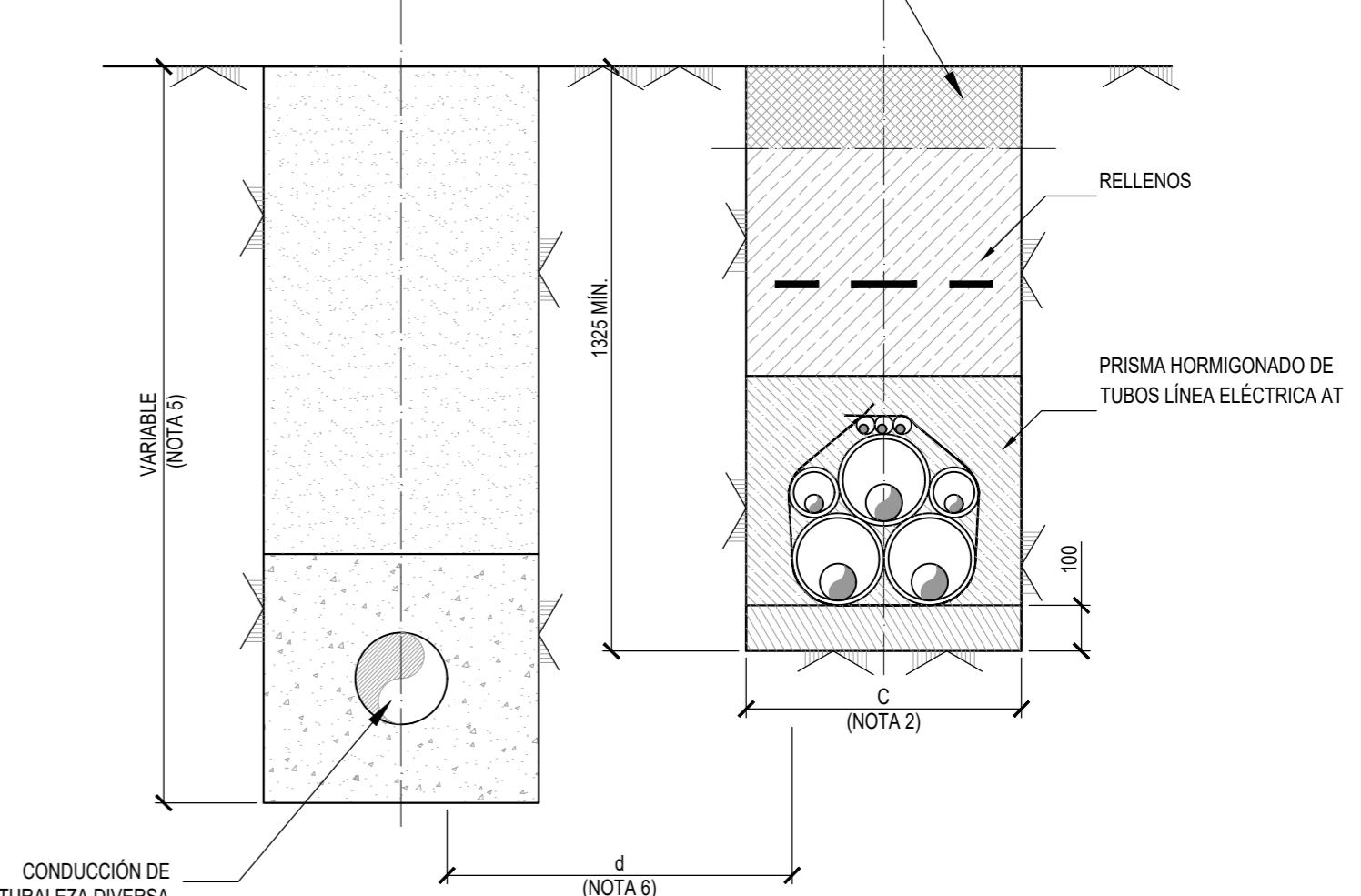
## CRUZAMIENTO TIPO **BAJO** CONDUCCIONES DE DIFERENTE NATURALEZA (CRITERIOS Y DISTANCIAS)

CANALIZACIÓN  
SIMPLE CIRCUITO S/PLANO 1.  
PÁGINA S/PLANO 1



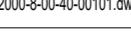
## PARALELISMO TIPO CON CONDUCCIONES DE DIFERENTE NATURALEZA (CRITERIOS Y DISTANCIAS)

CANALIZACIÓN TIPO:  
SIMPLE CIRCUITO S/PLANO 1.020.886  
DOBLE CIRCUITO S/PLANO 1.021.321



## NOTAS / ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS BÁSICAS

1. LOS CRUZAMIENTOS SOBRE OTRAS CONDUCCIONES DE NATURALEZA DIVERSA EN LOS QUE LA PROFUNDIDAD MÍNIMA (MEDIDA RESPECTO A LA GENERATRIZ SUPERIOR DEL TUBULAR O CABLE MÁS SUPERFICIAL) SEA INFERIOR A 1,225 + D (M) Y NO BAJE DE 0,9 + D (M) SE PODRÁN RESOLVER SEGÚN EL DETALLE DE SECCIÓN DE CANALIZACIÓN EN CADA RECOGIDO EN LOS PLANOS 1.020.886 Y 1.021.321 RESPECTIVAMENTE PARA LÍNEAS DE SIMPLE Y DOBLE CIRCUITO. SI LAS PROFUNDIDADES DE LA CONDUCCIÓN/SERVICIO A CRUZAR FUERAN MENORES EL CRUZAMIENTO NECESARIAMENTE SE RESOLVERÍA BAJO LA CONDUCCIÓN/SERVICIO AFECTADO.
  2. C=600 mm EN CANALIZACIONES DE LÍNEAS DE SIMPLE CIRCUITO.  
C=1200 mm EN CANALIZACIONES DE LÍNEAS DE DOBLE CIRCUITO.
  3. EN LOS CRUCES CON CONDUCCIONES DE AGUA Y/O DE ALCANTARILLADO SE EVITARÁN LAS JUNTAS DE TUBULARES DE TALES CONDUCCIONES EN LA PROYECCIÓN VERTICAL DEL PUNTO DE CRUZAMIENTO Y SE PROCURARÁ QUE LA LÍNEA ELÉCTRICA DISCURRA Sobre LA CONDUCCIÓN CRUZADA.
  4. SI LA CONDUCCIÓN O SERVICIO CRUZADO ES OTRA LÍNEA ELÉCTRICA DE BT, MT O AT CON CONDUCTORES DIRECTAMENTE ENTERRADOS, LAS DISTANCIAS MÍNIMAS SE ESTABLECERÁN DESDE EL CABLE MÁS PRÓXIMO AL PUNTO DE CRUCE O PARALELISMO. EN CRUZAMIENTOS LOS PUNTOS DE CRUCE SE DISTANCiarÁN AL MENOS 1 m DE LOS POSIBLES CONJUNTOS DE EMPALME DE LA LÍNEA CRUZADA Y SE PROCURARÁ DISPONER LA LÍNEA DE MAYOR TENSIÓN BAJO LA DE MENOR TENSIÓN NOMINAL.
  5. EN LOS PARALELISMOS CON CONDUCCIONES DE AGUA Y/O ALCANTARILLADO (SANEAMIENTO) SE PROCURARÁ DISPONER ESTA CONDUCCIÓN EN UN PLANO POR DEBAJO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA.
  6. LA DISTANCIA MÍNIMA EN PARALELISMOS SE ESTABLECERÁ PREFERENTEMENTE ENTRE GENERATRICES EXTERIORES DE TUBULARES DE PROTECCIÓN Y CONDUCCIONES.
  7. EN EL CASO DE CRUZAMIENTOS O PARALELISMOS CON ACOMETIDAS O CONEXIÓN DE SERVICIOS A FINCAS O EDIFICIOS LAS DISTANCIAS RECOMENDADAS ( $D + d$ ) NO SERÁN SUPERIORES A 0,30 m CON UN MÍNIMO DE 0,10 m.

Rev.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión					
Contratista :		Clasificación:				<b>LÍNEAS ELÉCTRICAS A 66 Y 132 kV</b> <b>TRAMOS EN SUBTERRÁNEO</b> <b>GENERALES</b> <b>CANALIZACIONES EN ZANJA</b> <b>SECCIONES TIPO PARA CRUZAMIENTOS</b>					
		Tipo :									
		Autor :		Fichero :							
				102088801-0 3-2000-8-00-40-00101.dwg							
Escala :		Nº :									
		<b>1.020.888</b>									
Emisión inicial:		27/11/2019				<b>3-2000-8-00-40-0101</b>	Rev. :				
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	Propietario :			0				
BOSLAN	EPONI	PLIE	PLIE	 <b>Grupo IBERDROLA</b>		Reemplaza :					
						Hoja:	01	Sigue:	02	DIN:	A2
											

# LÍNEAS ELÉCTRICAS A 66 Y 132 KV

## TRAMOS EN SUBTERRÁNEO

### GENERALES

#### CANALIZACIONES EN ZANJA

#### SECCIONES TIPO PARA CRUZAMIENTOS

3-2000-8-00-40-0101

plaza : - Hoja: 01 Sigue: 02 DIN: A2  
e dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

A

A

B

B

C

C

D

D

E

E

F

F

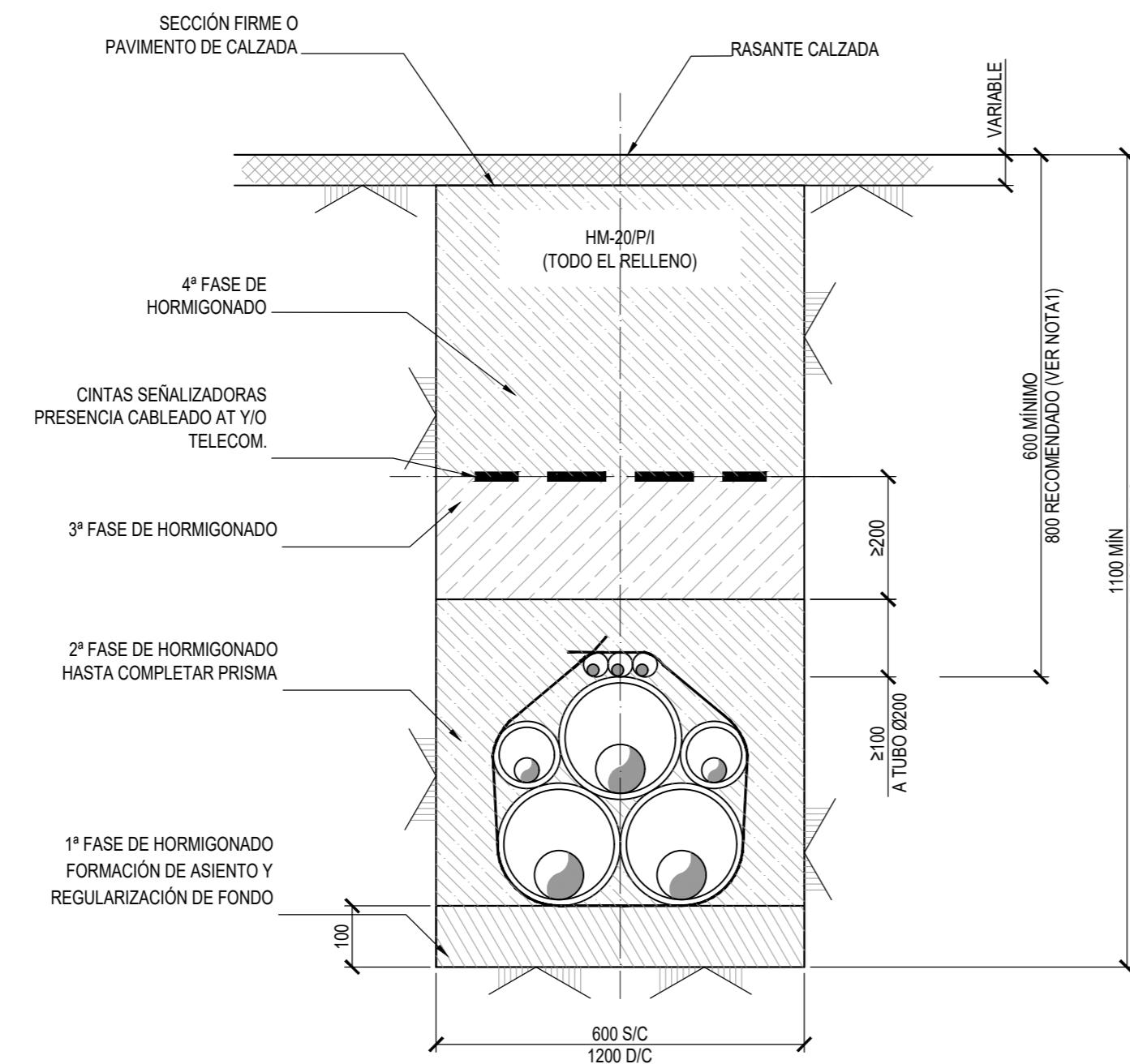
G

G

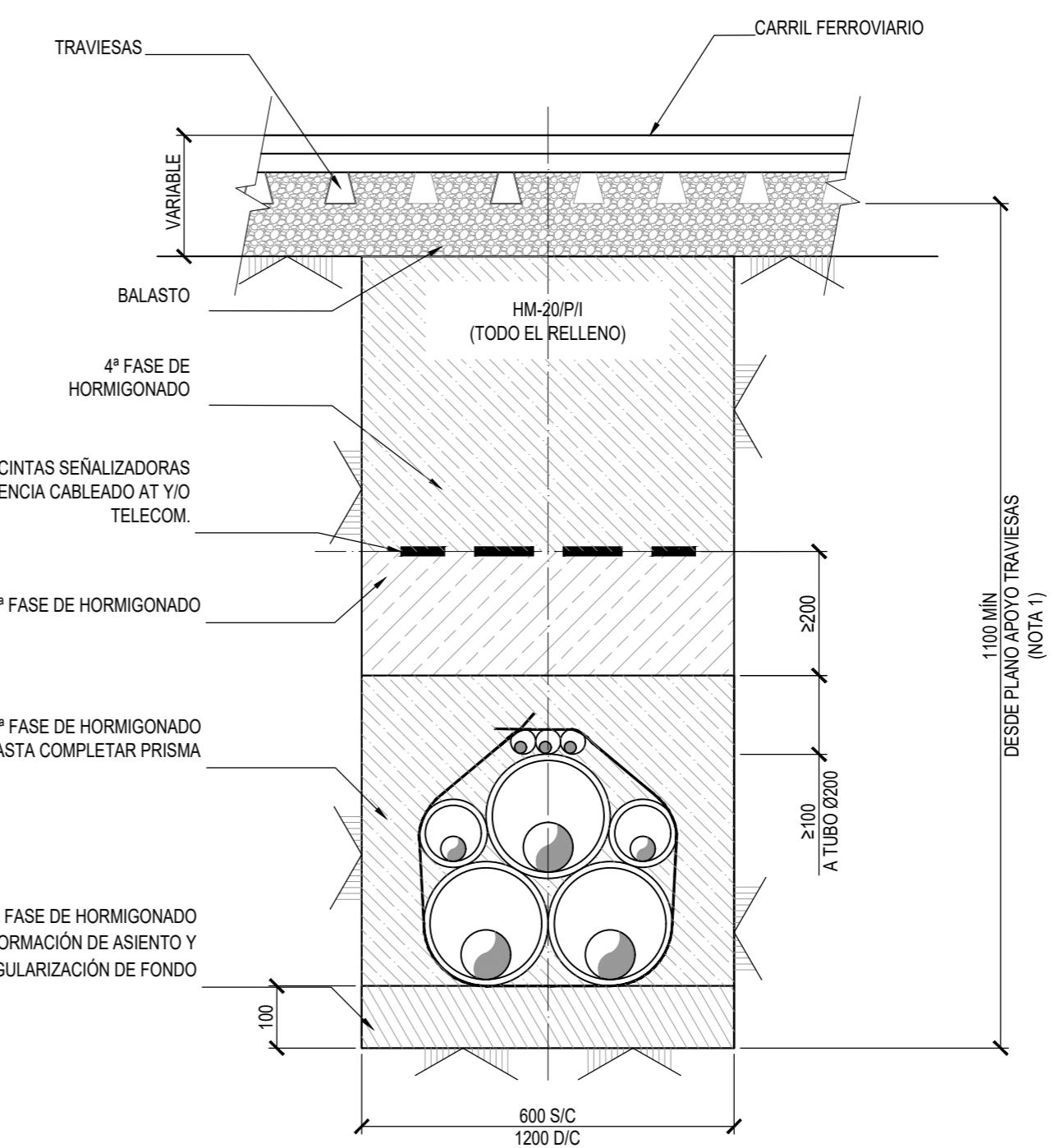
H

H

## CRUCE BAJO CALZADA DE CALLE O CARRETERA



## CRUCE BAJO PLATAFORMA FERROVIARIA



## NOTAS:

1. SE ESTABLECERÁ LA PROFUNDIDAD EN TODO CASO A LO ESTABLECIDO EN LA NORMATIVA U ORDENANZA MUNICIPAL O CONDICIONADO TÉCNICO DEL TITULAR

## NOTAS:

- SE ESTABLECERÁ LA PROFUNDIDAD EN TODO CASO A LO ESTABLECIDO POR EL TITULAR DE LA PLATAFORMA FERROVIARIA (ADIF)

Rev.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista :			Clasificación:			LÍNEAS ELÉCTRICAS A 66 Y 132 kV TRAMOS EN SUBTERRÁNEO GENERALES CANALIZACIONES EN ZANJA SECCIONES TIPO PARA CRUZAMIENTOS
			Tipo :			
Autor :			Fichero :	102088802-0-2000-8-00-40-0130.dwg		
			Nº :	1.020.888		
Escala :	1/10	Emisión inicial:	27/11/2019		Propietario :	i-DE Grupo IBEROROLA
0	100 200 300 400 500	Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	
BOSLAN EPONAL PLIE PLIE						
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.						

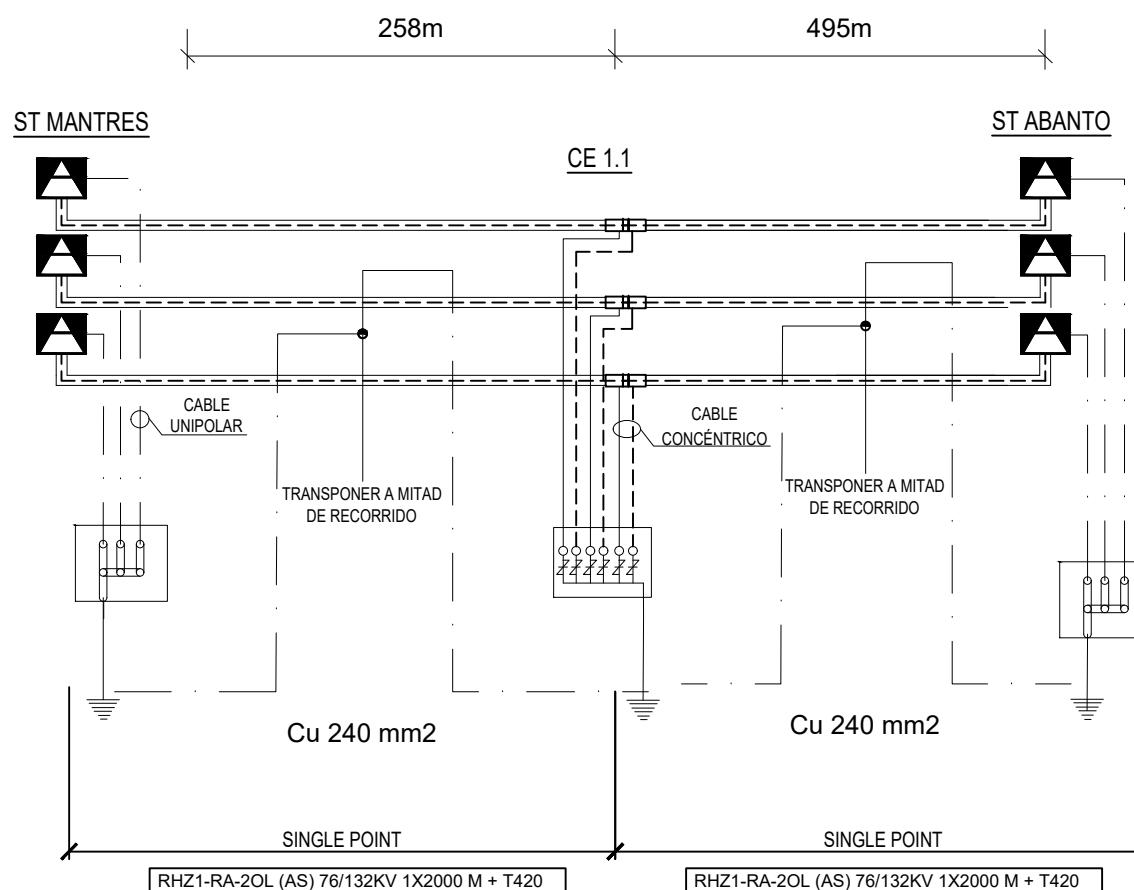
3-2000-8-00-40-0130 Rev: 0

Reemplaza : - Hoja: 02 Sigue: - DIN: A2

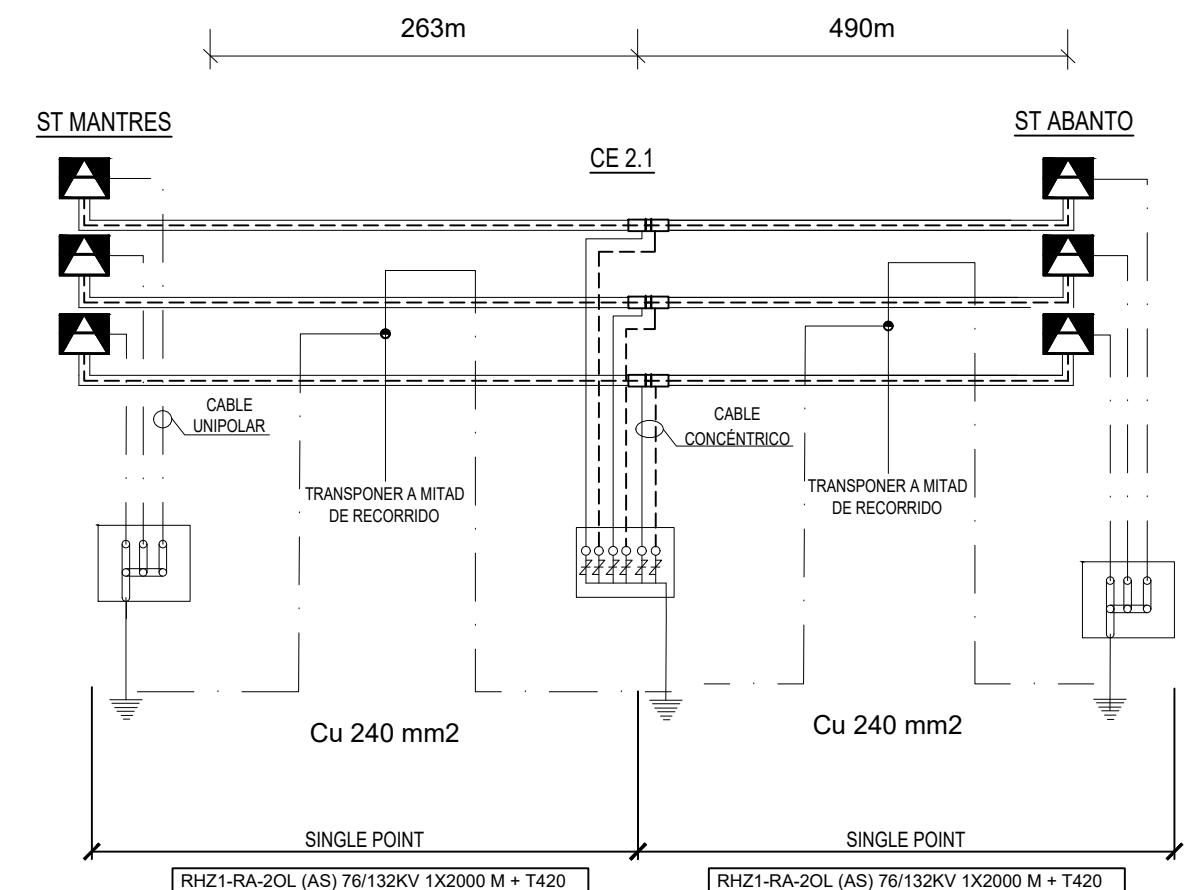
A

A

## CIRCUITO 1.



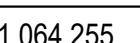
## CIRCUITO 1.2



## LEYENDA

- |  |                             |  |  |                                     |
|--|-----------------------------|--|--|-------------------------------------|
|  | TERMINAL BLINDADA GIS.      |  |  | CAJA 3P P.A.T., CON 6 DESCARGADORES |
|  | CONEXIÓN A TIERRA.          |  |  |                                     |
|  | EMPALME PREMOLDEADO.        |  |  |                                     |
|  | CONDUCTOR.                  |  |  | CAJA 3P DOBLE P.A.T.                |
|  | CABLE ACOMPAÑAMIENTO P.A.T. |  |  |                                     |

Escala : S/E

REV.	Fecha	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	Motivo. Estado de la revisión
Contratista :			Clasificación:	L.E. A 132 KV (SC) DÚPLEX SUBTERRÁNEA		
Autor :			Tipo :	ST. MANTRES - ST. ABANTO PROYECTO GENERALES		
			Fichero :	PLANO DE PUESTA A TIERRA		
			Nº :	ESQUEMA DE PANTALLAS		
Emisión inicial:	15/06/2022		Propietario :	 3-2465-4-00-12-0001		
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.	Rev :		
				0		
				Reemplaza :		
				Hoja: 1 Sigue: - DIN: A3		