

Proyecto Básico de Aéreo- Subterránea de Media Tensión en 15 kV en el T.M. de El Puerto de Santa María (Cádiz)

IFV Guadalupe

Promotor: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Ingeniería: Ingnova Enterprise, S.L.U.

Marzo 2023

Índice del proyecto

- Documento nº 1: Memoria y anejos a la memoria
 - Anejo 1: Fichas técnicas de equipos
 - Anejo 2: Cronograma
 - Anejo 3: RBDA
- Documento nº 2: Planos
- Documento nº 3: Presupuesto

Documento nº 1: Memoria

Proyecto Básico de Aéreo-Subterránea de Media Tensión en 15 kV en el T.M. de El Puerto de Santa María (Cádiz)

IFV Guadalupe

Potencia instalada: 4,95 MW
Capacidad de acceso: 4,95 MW

Promotor: **Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.**

Ingeniería: **Ingnova Enterprise, S.L.U.**

Marzo 2023

ÍNDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA	4
1. DATOS GENERALES	5
1.1. OBJETO DEL PROYECTO.....	5
1.2. ANTECEDENTES.....	5
1.3. IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR	5
1.4. ORDEN DE ENCARGO.....	5
1.5. DATOS DEL PROYECTISTA	6
1.6. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	6
1.7. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	7
2. DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN	9
2.1. INFORMACIÓN GENERAL	9
2.2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	10
2.3. TRAZADO	11
2.4. AFECCIONES DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN	12
2.4.1. <i>Afección a líneas eléctricas</i>	12
2.4.2. <i>Afección a carreteras</i>	13
2.4.3. <i>Afección a la red hidrográfica</i>	14
2.4.4. <i>Afección a caminos públicos</i>	15
2.4.5. <i>Afección a gasoductos</i>	16
2.4.6. <i>Afección a oleoducto</i>	16
2.4.7. <i>Afección a Red Natura 2000</i>	17
2.4.8. <i>Afección a vías pecuarias</i>	18
2.5. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN	19
2.5.1. <i>Características del conductor</i>	19
2.5.2. <i>Disposición de montaje</i>	20
2.5.3. <i>Accesorios</i>	20
2.5.3.1. <i>Terminaciones</i>	20
2.5.3.2. <i>Empalmes</i>	20
2.5.3.3. <i>Cable de comunicación</i>	21
2.5.4. <i>Sistema de puesta a tierra</i>	21
2.5.5. <i>Derivaciones</i>	22
2.5.6. <i>Ensayos eléctricos después de la instalación</i>	22
2.5.7. <i>Canalización</i>	22
2.5.8. <i>Arquetas</i>	23
2.6. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN	23
2.6.1. <i>Conductor</i>	23
2.6.2. <i>Cable de tierra tipo OPGW</i>	24
2.6.3. <i>Apoyos</i>	26
2.6.4. <i>Cimentación</i>	27
2.6.5. <i>Aislamiento. Cadenas de aisladores</i>	27
2.6.6. <i>Accesorios</i>	28
2.6.7. <i>Puesta a tierra</i>	29
2.6.8. <i>Sistema de puesta a tierra</i>	31
2.7. DISTANCIAS REGLAMENTARIAS A AFECCIONES LSMT.....	33

2.7.1.	<i>Cruzamientos.....</i>	33
2.7.1.1.	<i>Calles, caminos y carreteras.....</i>	33
2.7.1.2.	<i>Ferrocarriles.....</i>	33
2.7.1.3.	<i>Otros cables de energía eléctrica.....</i>	33
2.7.1.4.	<i>Cables de telecomunicación.....</i>	33
2.7.1.5.	<i>Canalizaciones de agua.....</i>	34
2.7.1.6.	<i>Canalizaciones de gas.....</i>	34
2.7.2.	<i>Proximidades y paralelismos.....</i>	35
2.7.2.1.	<i>Otros cables de energía eléctrica.....</i>	35
2.7.2.2.	<i>Cables de telecomunicación.....</i>	36
2.7.2.3.	<i>Canalizaciones de agua.....</i>	36
2.7.2.4.	<i>Canalizaciones de gas.....</i>	36
2.7.2.5.	<i>Acometidas (conexiones de servicio).....</i>	37
2.8.	CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS LAMT.....	38
2.8.1.	<i>Distancias mínimas.....</i>	38
2.8.2.	<i>Distancia entre conductores.....</i>	38
2.8.3.	<i>Distancia a partes puestas a tierra.....</i>	39
2.8.4.	<i>Distancia de los conductores al terreno, caminos, sendas y cursos de agua no navegables</i>	39
2.8.5.	<i>Distancias a otras líneas aéreas.....</i>	39
2.8.6.	<i>Distancias a carreteras.....</i>	41
2.8.7.	<i>Distancias a ferrocarriles sin electrificar.....</i>	41
2.8.8.	<i>Distancias a ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses.....</i>	42
2.8.9.	<i>Distancias a teleféricos y cables transportadores.....</i>	42
2.8.10.	<i>Distancias a ríos y canales navegables o flotables.....</i>	43
2.8.11.	<i>Paso por zonas.....</i>	44
2.8.12.	<i>Proximidades a obra.....</i>	44
2.9.	PROTECCIÓN AVIFAUNA.....	45
2.9.1.	<i>Medidas antielectrocución.....</i>	45
2.9.2.	<i>Medidas anticolidión.....</i>	45
2.9.3.	<i>Medidas de prevención.....</i>	46
2.9.4.	<i>Soluciones adoptadas.....</i>	48
3.	RESUMEN DE PRESUPUESTO.....	48

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. Datos generales

1.1. Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto es la definición de las características de las infraestructuras eléctricas de evacuación de la Planta IFV Guadalupe de 5,91 MWp de potencia pico y 4,95 MWn de potencia instalada y sus infraestructuras de evacuación, para la legalización ante los organismos correspondientes. Dicha Instalación fotovoltaica irá conectada a red en suelo no urbanizable en el punto de conexión concedido por EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U. en la SE HINOJERA 15 kV

Su finalidad es la de servir de proyecto para la realización de las gestiones necesarias ante las administraciones y los organismos correspondientes, entre otros trámites administrativos para la solicitud de la Autorización Administrativa Previa.

Las infraestructuras de evacuación discurren por parcelas pertenecientes al municipio de El Puerto de Santa María, provincia de Cádiz.

La energía generada por la Instalación Fovoltaica se evacuará a través de una red subterránea de media tensión de 15 kV hasta el Centro de Seccionamiento. El punto de medida principal de la energía generada por la instalación se encontrará en la salida del Centro de Seccionamiento. Posteriormente, desde el Centro de Seccionamiento saldrá una Línea aérea de 15 kV hasta la SE HINOJERA 15 kV.

1.2. Antecedentes

Con fecha de 15 de diciembre de 2022 se obtiene propuesta previa de acceso y conexión emitida por Endesa Distribución para la evacuación en la SE HINOJERA 15 kV de la red de distribución para la Planta Solar Fovoltaica IFV Guadalupe con una capacidad de acceso de 4,95 MW, con número de expediente 0000386988.

El punto de conexión estará en las coordenadas HUSO 29S:

- X: 744.670,39
- Y: 4.059.283,52

1.3. Identificación del titular

El titular del proyecto es la sociedad Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U., con C.I.F.: B-90409533 y con domicilio a efectos de notificaciones en la C/ Charles Darwin, S/n, Pabellon Monorrail. 41092, Sevilla (Sevilla). España.

1.4. Orden de encargo

La sociedad mercantil Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U., con domicilio en C/ Charles Darwin, S/n, Pabellon Monorrail. 41092, Sevilla (Sevilla) España y CIF: B-

90409533 encarga a Don Manuel Cañas Mayordomo en representación de Ingnova Enterprise, S.L. con domicilio a efectos de notificaciones en C/ Tomas de Aquino 14, Local en Córdoba (C.P.: 14004) y CIF: B-56006984, la elaboración del “**Proyecto básico de Línea Aéreo Subterránea de Media Tensión en 15 kV en el T.M. de El puerto de Santa María (Cádiz)**”

1.5. Datos del proyectista

El presente proyecto básico ha sido redactado por:

- Proyectista: Manuel Cañas Mayordomo
- Titulación: Ingeniero Técnico Superior
- Proyectista: Daniel Correro Cabrera
- Titulación: Ingeniero Industrial
- Empresa: Ingnova Enterprise S.L.
- Dirección: C/ Tomas de Aquino 14, Local en Córdoba (C.P.: 14004)
- CIF: B-56006984

1.6. Justificación del proyecto

La actividad que se llevará a cabo en la zona es la transmisión de la energía eléctrica producida por la instalación fotovoltaica al sistema eléctrico español, la cual se basa en la transformación directa de la luz solar incidente sobre los paneles solares en energía eléctrica.

La construcción de esta Planta se justifica por la necesidad de conseguir los objetivos y logros propios de una política energética medioambiental sostenible. Estos objetivos se apoyan en los siguientes principios fundamentales:

- Reducir la dependencia energética.
- Aprovechar los recursos en energías renovables.
- Diversificar las fuentes de suministro incorporando los menos contaminantes.
- Reducir las tasas de emisión de gases de efecto invernadero.
- Facilitar el cumplimiento del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC).

La transmisión de la energía al sistema eléctrico español se realizará a través de las infraestructuras eléctricas de evacuación, la cual está formada por un Centro de Seccionamiento y una línea eléctrica aéreo-subterránea de media tensión de 15 kV.

La línea de evacuación, de 3,167 km de longitud aproximada, será la encargada de conectar el Centro de Seccionamiento con la SE HINOJERA 15 kV

El punto de medida principal de la energía generada por la instalación se encontrará en la salida del Centro de Seccionamiento.

1.7. Normativa de aplicación

El presente proyecto básico se ha elaborado teniendo en cuenta la siguiente normativa:

Normativa energética

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía.
- Real Decreto 413/2014, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energías renovables, cogeneración y residuo.
- Real Decreto – Ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

Normativa Local

- Plan General de Ordenación Urbanística de El Puerto de Santa María

Instalaciones eléctricas

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión, y sus ITC-BT-01 a 52.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión aprobado por el real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, publicado en BOE nº 224 de 18 de septiembre de 2003.
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas de eléctricas de alta tensión y sus instrucciones complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Ministerio de Industria y Energía. Orden de 5 de septiembre de 1985 por la que se establecen las normas administrativas y técnicas para el funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5.000 kVA y centrales de Autogeneración eléctrica.
- Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

- Normas y Recomendaciones de la Compañía Suministradora en general.
- Instrucciones y normas particulares de la compañía Suministradora de Energía Eléctrica.

Obra civil

- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes PG-3, con la última revisión de los artículos del pliego vigente en el momento de ejecución de la obra civil del parque.
- ORDEN FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC “Secciones de firme”, de la Instrucción de Carreteras.
- Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural
- Real Decreto 314/2006, de 17 marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Las disposiciones, normas y reglamentos que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas, tanto en lo referente a instalaciones eléctricas como en lo referente a obra civil.
- Normativa DB SE-AE Acciones en la edificación.
- Normativa DB SE-A Acero.
- Normativa DB SE Seguridad estructural.
- Orden de 16 de diciembre de 1991 por la que se regulan los accesos a las carreteras del estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones, MOP, 1967.
- Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 5.2-IC de drenaje Superficial, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 8.1-IC de Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 8.3-IC de Señalización de Obras, de la Instrucción de Carreteras.
- Manual de Ejemplos de señalización de obras fijas de la DGC del Ministerio de Fomento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales PG-3/75.

Seguridad y salud

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.
- Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre dimensiones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.
- O.C. 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre “Señalizaciones de Obras” y consideraciones sobre “Limpieza y Terminación de las Obras”.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, por el que se establecen las medidas de protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido.
- Real Decreto 2177/2014, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección para la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

2. Descripción de la línea de evacuación

2.1. Información General

Como parte de las infraestructuras eléctricas de la Planta Solar, se dispondrá de una línea aéreo – subterránea de media tensión en 15 kV que conecta el Centro de Seccionamiento del parque con SE HINOJERA propiedad de Endesa Distribución.

A continuación, se describe la información general de la línea de evacuación:

Línea de Evacuación	
Denominación de línea	LASMT 15 kV

Línea de Evacuación	
Tipo de línea	Aéreo - Subterránea
Nivel de Tensión (kV)	15
Categoría	Tercera
Nudo del extremo de la red	SE HINOJERA
Nudo del extremo de generación	Centro de seccionamiento
Longitud (m)	3.167,6

Tabla 1. Información línea de evacuación

2.2. Situación y emplazamiento

La línea de evacuación aéreo – subterránea se proyecta en el término municipal de El Puerto de Santa María, provincia de Cádiz. A continuación, se indican las coordenadas UTM (HUSO 29) del inicio y fin de la línea de evacuación:

Coordenadas de la Línea de Evacuación	Inicio de Línea	Fin de Línea
Abscisa (X)	747.664	744.670
Norte (Y)	4.060.142	4.059.283

Tabla 2. Localización línea de evacuación

A continuación, se muestra una imagen con la localización de la LASMT de Evacuación.



Ilustración 1. Localización línea de evacuación

2.3. Trazado

La línea de evacuación tiene su origen en la celda de salida del centro de seccionamiento. Desde el Centro de Seccionamiento partirá una línea aéreo – subterránea en media tensión hasta la sala de MT localizada en la SE HINOJERA.

El conjunto de parcelas afectadas por el trazado de la se muestra en la siguiente tabla:

Municipio	Polígono	Parcela	Referencia catastral	Superficie (m ²)
El Puerto de Santa María	7	20	11027A007000200000FQ	162.610
El Puerto de Santa María	7	22	11027A007000220000FL	10.792
El Puerto de Santa María	7	28	11027A007000280000FR	43.956
El Puerto de Santa María	7	9008	11027A007090080000FG	851
El Puerto de Santa María	7	9005	11027A007090050000FA	3.686
El Puerto de Santa María	7	9003	11027A007090030000FH	8.388
El Puerto de Santa María	7	3	11027A007000030000FJ	461.190
El Puerto de Santa María	7	9002	11027A007090020000FU	10.603
El Puerto de Santa María	21	38	11027A021000380000FE	471.548
El Puerto de Santa María	21	9004	11027A021090040000FU	7.293
El Puerto de Santa María	21	39	11027A021000390000FS	147.642
El Puerto de Santa María	21	42	11027A021000420000FS	118.681
El Puerto de Santa María	21	9001	11027A021090010000FE	48.864
El Puerto de Santa María	22	2	11027A022000020000FT	33.204
El Puerto de Santa María	20	9004	11027A020090040000FG	15.483
El Puerto de Santa María	20	85	11027A020000850000FM	86.034
El Puerto de Santa María	20	9	11027A020000090000FG	174.168
El Puerto de Santa María	20	9006	11027A020090060000FP	16.063
El Puerto de Santa María	20	7	11027A020000070000FB	95.103
El Puerto de Santa María	20	11	11027A020000110000FY	24.934
El Puerto de Santa María	20	84	11027A020000840000FF	506.295
El Puerto de Santa María	20	9007	11027A020090070000FL	22.632
El Puerto de Santa María	20	9009	11027A020090090000FF	3.422
El Puerto de Santa María	20	32	11027A020000320000FE	43.874
El Puerto de Santa María	-	-	4795107QA4949F0001DF	4.062

Tabla 3. Parcelas afectadas línea de evacuación

A continuación, se enumeran las coordenadas UTM (ETRS89 huso 29) de los apoyos de los que constará la línea de evacuación.

Apoyo	X	Y
Inicio de línea en CS	747.664	4.060.142
1 (Paso aéreo/subterráneo)	747.596	4.060.128
2	747.402	4.060.172
3	747.193	4.060.104
4	746.965	4.060.025
5	746.723	4.059.939
6	746.495	4.059.857
7	746.371	4.059.727
8	746.113	4.059.708
9	745.870	4.059.634
10	745.626	4.059.546
11	745.375	4.059.456
12	745.146	4.059.374
13	745.024	4.059.331
14	744.884	4.059.281
15 (Paso aéreo/subterráneo)	744.725	4.059.249
Final de línea en SE HINOJERA	744.670	4.059.283

Tabla 4. Coordenadas apoyos línea de evacuación

2.4. Afecciones de la línea de evacuación

Los organismos competentes que pudieran verse afectados por el trazado de la línea de evacuación son los listados a continuación:

- Ayuntamiento de El puerto de Santa María
- Confederación hidrográfica del Guadalete – Barbate.
- Endesa Distribución.
- Red Eléctrica de España.
- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.
- Ministerio para la Transición Ecológica y el reto demográfico.
- SEO Birdlife.
- Ecologistas en acción.
- Delegación territorial de Cádiz de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda.
- Delegación territorial de Cádiz de Turismo, Cultura y Deporte.
- Enagás
- Exolum
- Delegación territorial de Cádiz de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul – Vías pecuarias

2.4.1. Afección a líneas eléctricas

El trazado de la línea aérea de evacuación 15 kV, objeto de este proyecto, presenta los siguientes cruzamientos con líneas eléctricas.

Cruce	Nombre	UTM ETRS89 HUSO 29	
		X	Y
1	LAAT 1	747.362	4.060.159
2	LAAT 2	747.306	4.060.141

Tabla 5. Cruzamiento líneas eléctricas

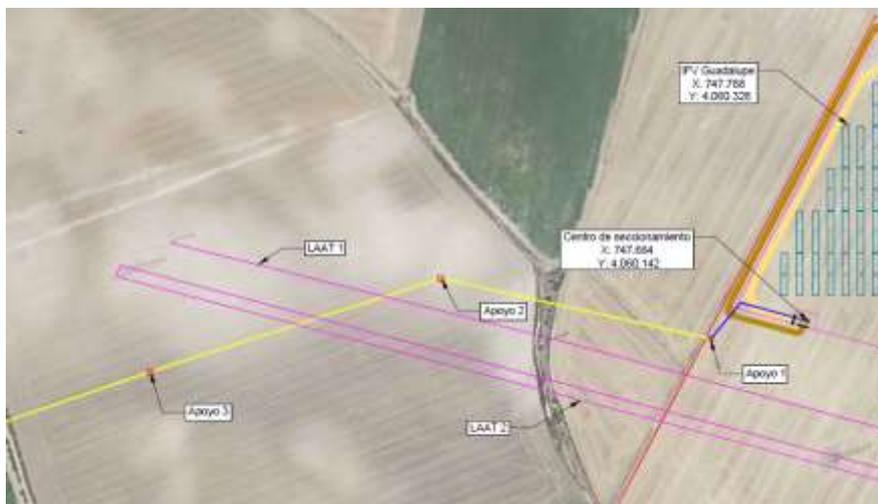


Ilustración 2. Líneas eléctricas aéreas existentes

2.4.2. Afección a carreteras

El trazado de la línea aérea de evacuación 15 kV, objeto de este proyecto, presenta los siguientes cruzamientos con carreteras.

Cruce	Nombre	UTM ETRS89 HUSO 29	
		X	Y
1	Carretera canal	Inicio: 746.293 Fin: 746.285	Inicio: 4.059.722 Fin: 4.059.721

Tabla 6. Cruzamiento carreteras



Ilustración 3. Afección a carreteras

2.4.3. Afección a la red hidrográfica

El trazado de la línea aérea de evacuación 15 kV, objeto de este proyecto, presenta los siguientes cruzamientos con cauces.

Cruce	Nombre	UTM ETRS89 HUSO 29	
		X	Y
1	Arroyo Innominado 1	747.479	4.060.155
2	Arroyo Innominado 2	746.612	4.059.899
3	Canal principal de Cádiz	746.302	4.059.722
4	Arroyo de Villarana	745.224	4.059.402

Tabla 7. Cruzamiento con cauces

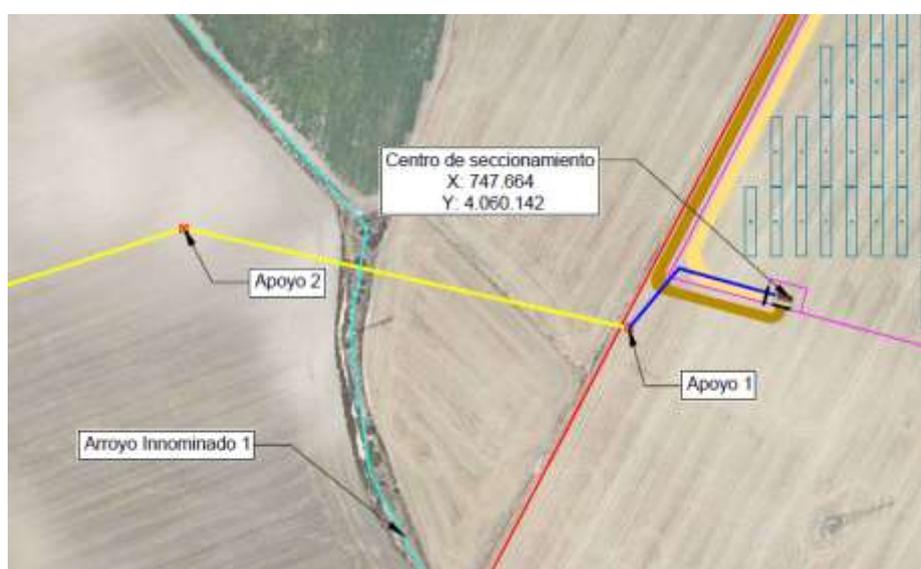


Ilustración 4. Afección red hidrográfica (1/3)



Ilustración 5. Afección red hidrográfica (2/3)



Ilustración 6. Afección red hidrográfica (3/3)

2.4.4. Afección a caminos públicos

El trazado de la línea aérea de evacuación 15 kV, objeto de este proyecto, presenta los siguientes cruzamientos con caminos públicos.

Cruce	Nombre	UTM ETRS89 HUSO 29	
		X	Y
1	Camino de Roma	747.088	4.060.068
2	Camino Innominado 1	746.916	4.060.008
3	Camino del Tejar	746.214	4.059.716

Tabla 8. Cruzamiento con camino público



Ilustración 7. Afección a caminos públicos

2.4.5. Afección a gasoductos

El trazado de la línea aérea de evacuación 15 kV, objeto de este proyecto, presenta los siguientes cruzamientos con gasoductos.

Cruce	Nombre	UTM ETRS89 HUSO 29	
		X	Y
1	gasoducto	746.910	4.060.006

Tabla 9. Cruzamiento con gasoducto



Ilustración 8. Afección a gasoducto

2.4.6. Afección a oleoducto

El trazado de la línea aérea de evacuación 15 kV, objeto de este proyecto, presenta los siguientes cruzamientos con oleoductos.

Cruce	Nombre	UTM ETRS89 HUSO 29	
		X	Y
1	oleoducto	746.044	4.059.687

Tabla 10. Cruzamiento con oleoducto

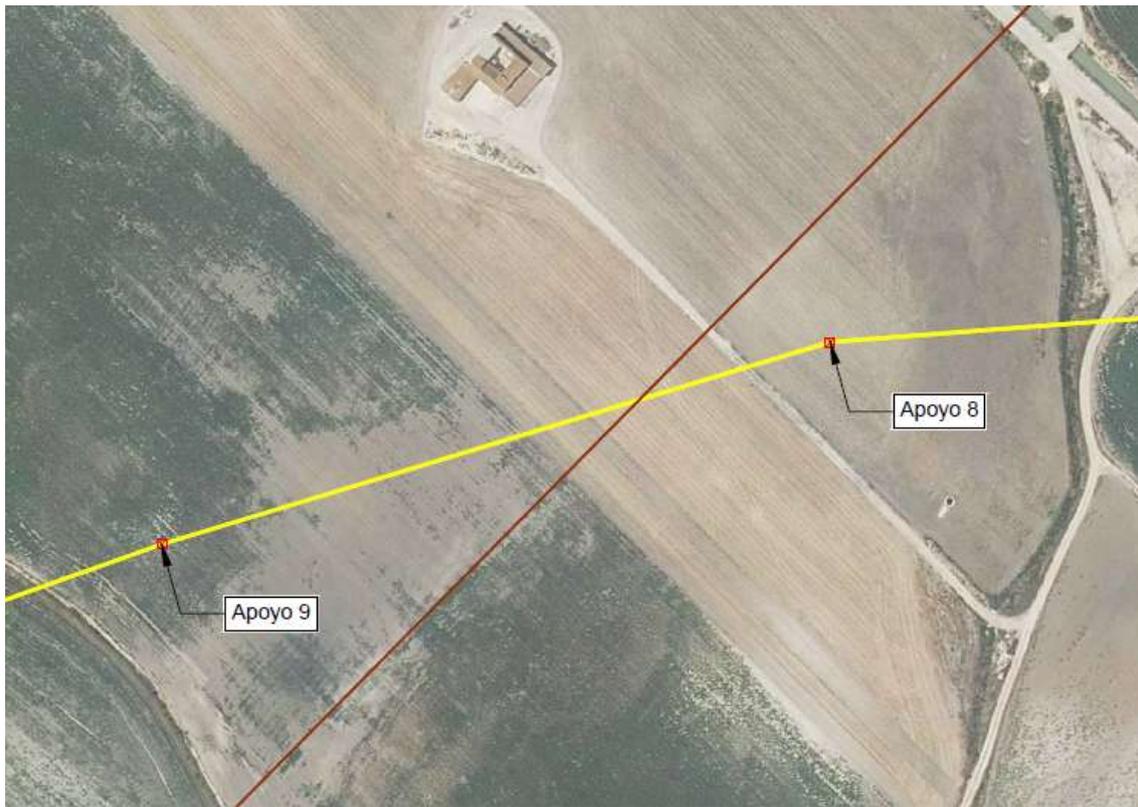


Ilustración 9. Afección a oleoducto

2.4.7. Afección a Red Natura 2000

Tal y como se muestra en la siguiente imagen, el trazado de la línea de evacuación de 15 kV no tiene afección directa sobre la Red Natura 2000 que se encuentra cerca que es una zona LIC y ZEPA denominada Complejo Endorreico del Puerto de Santa María, con código ES0000029.



Ilustración 10. Afección a Red Natura 2000

2.4.8. Afección a vías pecuarias

El trazado de la línea aérea de evacuación 15 kV, objeto de este proyecto, presenta los siguientes cruzamientos con vías pecuarias.

Cruce	Nombre	UTM ETRS89 HUSO 29	
		X	Y
1	Vereda del Conejo	747.499	4.060.150
2	Vereda del Carrascal	745.725	4.059.582
3	Vereda de Villarana	745.205	4.059.396
4	Vereda del Presidio	744.950	4.059.304

Tabla 11. Cruzamiento con vías pecuarias

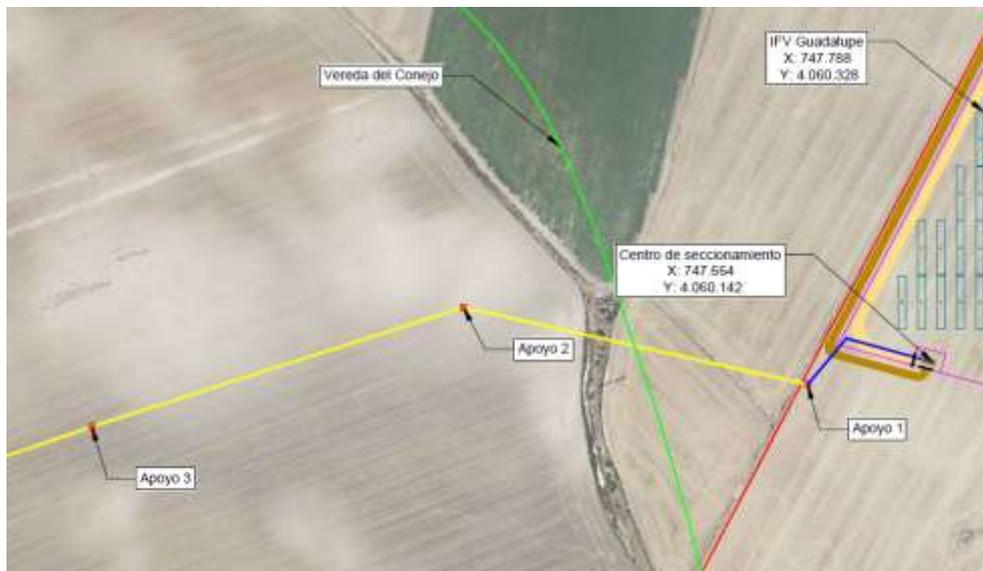


Ilustración 11. Afección a vías pecuarias (1/2)



Ilustración 12. Afección a vías pecuarias (2/2)

2.5. Características de la línea subterránea de media tensión

Las características de la línea subterránea se recogen en la siguiente tabla:

Características de la línea subterránea	
Sistema	Corriente alterna trifásica
Tipo de línea	Subterránea
Inicio tramo 1	Centro de seccionamiento
Fin tramo 1	Apoyo 1
Longitud tramo 1 (m)	77,5
Inicio tramo 2	Apoyo 15
Fin tramo 2	SE HINOJERA
Longitud tramo 2 (m)	24,5
Tensión nominal de la red (kV)	15
Tensión más elevada de la red (kV)	17,5
Nº de circuitos	1
Nº conductores por fase	1
Tipo conductor	RHZ1 12/20kV – 400 mm ²

Tabla 12. Características de la línea subterránea

2.5.1. Características del conductor

El conductor a utilizar será del tipo RHZ1 12/20 kV Prysmian o similar, con las siguientes características:

Características Conductor	
Tipo Constructivo	Unipolar
Conductor	Aluminio, semirígido clase 2 según UNE-EN 60228
Aislamiento	Polietileno Reticulado, XLPE
Nivel de Aislamiento U ₀ /U (Um)	12/20 kV
Semiconductora Externa	Capa extrusionada de material conductor separable en frío
Pantalla Metálica	Cinta longitudinal de aluminio termosoldada y adherida a la cubierta
Temperatura Máx.Admisible en el Conductor en Servicio Permanente	90°C
Temperatura Máx.Admisible en el Conductor en Régimen De Cc	250°C
Sección	400 mm ²
Peso aproximado	2.320 kg/km
Diámetro nominal aislamiento	38,00 mm
Diámetro nomina exterior	46,00 mm
Resistencia eléctrica a 20 °C	0,100 Ω/km
Intensidad máxima admisible directamente enterrado	415 A
Radio de curvatura	0,715 m

Tabla 13. Características del conductor

2.5.2. Disposición de montaje

Los cables se agruparán en tresbolillo, en ternas dispuestas en un nivel, siguiendo el esquema de colocación de fases siguiente:

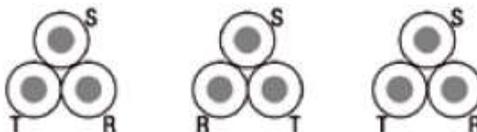


Ilustración 13. Colocación de cables en tresbolillo

La instalación de los conductores a lo largo de todo el trazado se llevará a cabo bajo tubo enterrado.

2.5.3. Accesorios

Los accesorios serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Las terminaciones deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.)

La ejecución y montaje de los accesorios de conexión se realizarán siguiendo el Manual Técnico correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.

2.5.3.1. Terminaciones

Las terminaciones serán adecuadas al tipo de conductor empleado en cada caso. Existen dos tipos de terminaciones para las líneas de Media Tensión:

- Terminaciones convencionales contráctiles en frío, tanto de exterior como de interior: se utilizarán estas terminaciones para la conexión a instalaciones existentes con celdas de aislamiento al aire o en las conversiones aéreo-subterráneas. Estas terminaciones serán acordes a las normas UNE 211027, UNE HD 629-1 y UNE EN 61442.

Conectores separables: se utilizarán para instalaciones con celdas de corte y aislamiento en SF6. Serán acordes a las normas UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442

2.5.3.2. Empalmes

Los empalmes serán adecuados para el tipo de conductores empleados y aptos igualmente para la tensión de servicio. En general se utilizarán siempre empalmes contráctiles en frío, tomando como referencia las normas UNE: UNE211027, UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442.

2.5.3.3. Cable de comunicación

La zanja de la línea subterránea de evacuación de la Planta Solar Fotovoltaica cuenta con un cable de Fibra Óptica para la comunicación entre dicha Planta Solar Fotovoltaica y la Subestación destino de E – Distribución.

Las características de este cable de comunicación serán:

- Tipo:	PKP Cable Holgado Multitubo
- Nº Fibras:	48
- Fibras por Tubos:	12
- Total de Tubos:	4
- Tubos Activos:	4
- Cubierta Interior:	Polietileno-Negro
- Elementos de Tracción:	Hilaturas de Aramida
- Cubierta Exterior:	Polietileno-Negro
- Peso (Kg/Km):	113
- Diámetro Exterior (mm):	12,6
- Máxima Tracción (N): (Instalación)	1000 (Operación) / 1800
- Aplastamiento (N/100mm):	2500 (IEC 60794-1-21 E3)
- Rango Temperaturas:	-40°C a +70°C (IEC 60794-1-22 F1)
- Radio Curvatura Mín. (mm):	20 x Diámetro Exterior (IEC 60794-1-21 E11)

2.5.4. Sistema de puesta a tierra

Se conectarán a tierra las pantallas de todas las fases en cada uno de los extremos y en los empalmes intermedios. Esto garantiza que no existan grandes tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.



Ilustración 14. Puesta a tierra cubiertas metálicas

No será necesario realizar trasposición de fases dado que las ternas se montarán en tresbolillo.

2.5.5. Derivaciones

Las derivaciones de este tipo de líneas se realizarán desde las celdas de línea situadas en centros de transformación o reparto desde líneas subterráneas haciendo entrada y salida.

2.5.6. Ensayos eléctricos después de la instalación

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.), se ha realizado correctamente.

2.5.7. Canalización

La zanja ha de ser de la anchura suficiente para permitir el trabajo de un hombre, salvo que el tendido del cable se haga por medios mecánicos. Sobre el fondo de la zanja se colocará una capa de arena o material de características equivalentes de espesor mínimo 5 cm y exenta de cuerpos extraños. Los laterales de la zanja han de ser compactos y conforme a la normativa de riesgos laborales. Por encima del tubo se dispondrá otra capa de 10 cm de espesor, como mínimo, que podrá ser de arena o material con características equivalentes.

Para proteger el cable frente a excavaciones hechas por terceros, los cables deberán tener una protección mecánica que en las condiciones de instalación soporte un impacto puntual de una energía de 20 J y que cubra la proyección en planta de los cables, así como una cinta de señalización que advierta la existencia del cable eléctrico de A.T. Se admitirá también la colocación de placas con doble misión de protección mecánica y de señalización.

Y, por último, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, debiendo de utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos.

2.5.8. Arquetas

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección, en los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables se dispondrán arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. En la entrada de las arquetas las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Se colocarán arquetas, como máximo, cada 200 m, adicionalmente se instalarán en aquellas partes del trazado de la línea que presenten giros pronunciados, y antes y después de cruzamientos con afecciones.

La información relativa al número total de arquetas consideradas se encuentra referida en el plano correspondiente del trazado de la línea subterránea.

2.6. Características de la línea aérea de media tensión

Las características de la línea aérea se recogen en la siguiente tabla:

Características generales de la línea	
Sistema	Corriente alterna trifásica
Tipo de línea	Aérea
Inicio línea	Apoyo 1
Fin línea	Apoyo 15
Longitud (m)	3.060,60
Tensión nominal de la red (kV)	15
Tensión más elevada de la red (kV)	17,50
Temperatura máxima del conductor (°C)	85
Nº de circuitos	1
Nº conductores por fase	1
Tipo conductor	147-AL1/34-ST1A (LA-180)
Nº / tipo cable de tierra	1 / OPGW
Capacidad máxima de transporte por circuito (MVA)	8,83
Aisladores	Vidrio templado
Apoyos	Metálicos
Cimentaciones	Macizo independiente de hormigón en masa

Tabla 14. Características línea aérea

2.6.1. Conductor

Se utilizarán conductores de aluminio y alma de acero recubierto de aluminio, de acuerdo a la Norma UNE EN 50182:2001/AC: 2013.

Las características principales del conductor son:

Características del conductor	
Tipo	147-AL1/34-ST1A (LA 180)
Sección Al (mm ²)	147,30
Sección St (mm ²)	34,40
Sección total (mm ²)	181,60
Nº hilos	30 Al + 7 St
Diámetro hilo Al / St (mm)	2,50 / 2,50
Diámetro alma / cable (mm)	7,50 / 17,50
Peso específico (kg/km)	675,80
Carga de rotura nominal (kN)	64,94
Módulo de elasticidad final (N/mm ²)	80.000
Coef. Dilatación lineal (1/K)	17,90x10 ⁻⁶
Resistencia máx. a 20°C (Ω/km)	0,1962
Capacidad nominal (A)	424

Tabla 150. Características del conductor

En cualquier caso, los cables seleccionados cumplirán las prescripciones reglamentarias en cuanto a densidad de corriente, cortocircuito y caída de tensión garantizando asimismo las pérdidas mínimas de transporte.

El tense máximo previsto para los conductores se producirá a -15°C con sobrecarga de hielo y de viento a 60 km/h será de 3000 kg. En los vanos de entrada a los pórticos este tense se reducirá a 500 kg.

Se añadirán amortiguadores por cada cadena de amarre (el proveedor fijará y certificará la masa y distancia al amarre o suspensión).

Todas estas características de los conductores cumplen con lo especificado en las normas:

- UNE-EN 50189:2000 (Conductores para líneas eléctricas aéreas. Alambres de acero galvanizado).
- UNE-EN 61232/A11:2001 (Alambres de aluminio duro para conductores de líneas aéreas de transporte de energía eléctrica).
- UNE-EN 50182:2005 (Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas).

2.6.2. Cable de tierra tipo OPGW

Para obtener una mejor protección contra sobretensiones de origen atmosférico, se instalarán sobre los conductores, en la cúpula de los apoyos previstos, un cable de tierra tipo OPGW (conductor y fibra óptica).

La elección del cable de tierra tipo OPGW, que incorpora un cable de fibra óptica, cumple la doble misión de protección frente a fallos y descargas atmosféricas y de servir

como línea de transmisión de datos para el despliegue de redes de telecomunicación para las operaciones de explotación y mantenimiento de las líneas.

La línea llevara un único cable de tierra tipo OPGW.

El cable de tierra, que cumplirá con las prescripciones indicadas en la Norma UNE-EN 60794-3-20, estará compuesto de hasta 48 fibras ópticas y permitirá un máximo de corriente de cortocircuito de 25 kA.

El cable tipo OPGW escogido consta de un tubo polimérico reforzado que aloja el núcleo óptico y que está extruido helicoidalmente para evitar tensiones en la fibra. Este tubo es estanco al paso del agua además de estar relleno de un gel hidrófugo. Alrededor de este tubo se colocan cintas de espesor variable según construcción, que actúan de barrera de temperatura. Como armadura del cable se disponen dos capas de alambres; la primera de aleación de aluminio y la segunda de alambres de acero recubierto de aluminio.

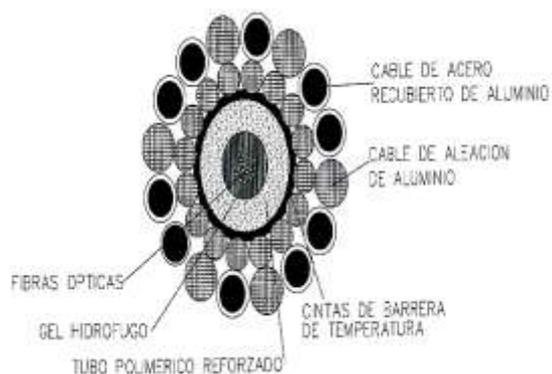


Ilustración 15. Sección tipo cable OPGW

Las principales características del cable se resumen en la siguiente tabla:

Características del cable de tierra OPGW	
Denominación	OPGW 48 fibras tipo II 25 kA
Sección (mm ²)	168,86
Diámetro (mm)	18
Carga de rotura (kg)	13.352
Peso específico (kg/km)	902,50
Módulo de elasticidad (kg/mm ²)	2.279
Coef. Dilatación térmica (1/K)	14,80x10 ⁻⁶
Nº fibras	4 tubos/12 fibras/tubo - monomodo
Intensidad cortocircuito máxima admisible (kA) / tiempo falta (s)	25 / 0,3

Tabla 16. Característica cable de tierra

2.6.3. Apoyos

Los apoyos a instalar son de tipo metálico y estarán compuestos por armaduras de celosía con perfiles de alas iguales y los materiales constituyentes, son piezas férreas, protegidas contra la corrosión mediante galvanización en caliente por inmersión.

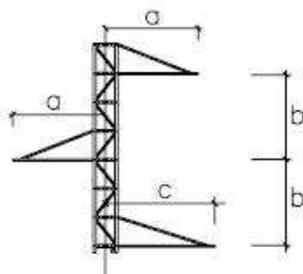


Ilustración 16. Armado tipo S

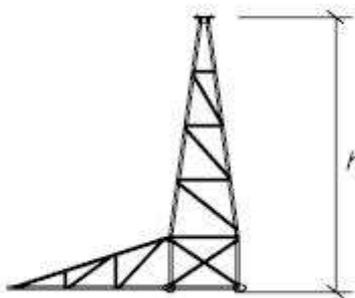


Ilustración 17. Cúpula

Los armados de los apoyos se han seleccionado de manera que se cumplan las distancias reglamentarias entre conductores y la distancia reglamentaria entre éstos y masa.

Para ello se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- Las distancias reglamentarias de los conductores a masa, 0,16 m para 15 kV, en el caso más desfavorable (ángulo más fuerte de la traza de la línea) y desplazamiento del puente de la cadena de amarre por efecto del viento (ángulo de desplazamiento de 20°).
- El ángulo de recubrimiento para el cable de tierra (ángulo de 35° entre la vertical y la línea ficticia que une la cúpula con el conductor más desfavorable)

En cada apoyo se indicará el número de orden que le corresponda, de acuerdo con el criterio de origen de la línea que se haya establecido.

De igual forma todos los apoyos llevarán una placa de señalización de riesgo eléctrico, situada a una altura visible y legible desde el suelo, a una distancia mínima de 2 metros.

2.6.4. Cimentación

La cimentación está constituida por bloques de hormigón de sección cuadrada, y las mismas serán calculadas, para resistir el esfuerzo de arrancamiento y distribuir el de compresión en el terreno.

Todos los apoyos dispondrán de una peana de protección en su base, con el objeto de proteger el acero contra la corrosión e impactos mecánicos. Dicha peana será de hormigón, y tendrá forma de “punta de diamante”, con una altura mínima de 0,2 metros en la parte lateral y 0,3 metros en el centro. Se evitará el remanso de agua en la parte inferior de los angulares de los montantes.

Las fundaciones serán tipo pata de elefante:

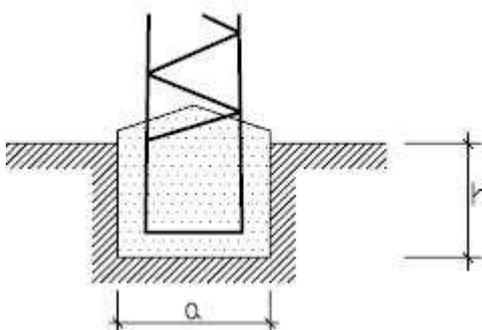


Ilustración 18. Cimentación monobloque

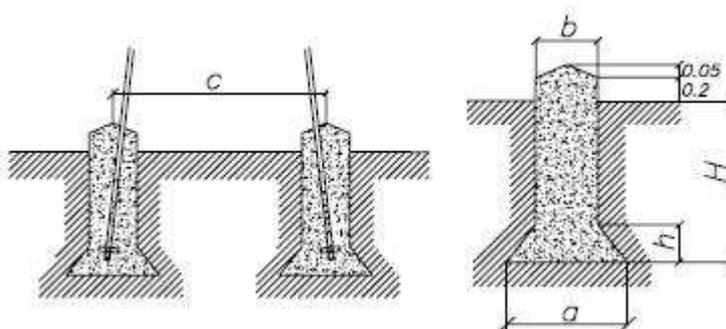


Ilustración 19. Cimentación tetrabloque

2.6.5. Aislamiento. Cadenas de aisladores

Las cadenas de aisladores, a través de las cuales se amarrarán o se suspenderán los conductores de los apoyos, soportarán las cargas mecánicas relativas a la instalación, mantenimiento y servicio, la corriente de servicio calculada, incluyendo la corriente de cortocircuito, las temperaturas de servicio y las condiciones medioambientales.

Los herrajes y en especial las grapas permitirán su manipulación con las herramientas utilizadas en los trabajos a distancia con tensión.

En cuanto a las grapas, el diseño permitirá el apriete uniforme sobre el conductor y obtener la igualdad de par de apriete en todos los elementos roscados si los hubiera.

En los elementos roscados, como tornillos, estribos, y bulones cuando así se disponga, se utilizarán roscas con perfil métrico ISO, de acuerdo con la norma UNE 17 703: 1978.

Las cadenas de aislamiento para el circuito de la línea de 15 kV, estarán formadas por aisladores de composite, U70BS, de las siguientes características eléctricas:

Características de la cadena de aisladores	
Aislador	U70BS
Material	Vidrio templado
Nivel de tensión (kV)	15
Paso nominal (mm)	127
Diámetro (mm)	255
Línea de fuga (mm)	303
Norma de acoplamiento	16
Carga de rotura (kN)	70
Peso (kg)	3,5

Tabla 17. Características cadenas aisladores

Los herrajes y accesorios que formarán las cadenas de aisladores cumplirán con lo indicado en el apartado 2.2. de la ITC-LAT-07.

Con el fin de disminuir los efectos vibratorios sobre los conductores de fase y tierra, la línea en proyecto estará dotada de amortiguadores tipo Stockbrigde.

2.6.6. Accesorios

Amortiguadores: Sirven para proteger los conductores y el cable de tierra de los efectos perjudiciales y roturas prematuras por fatiga de sus alambres, que pueden producir los fenómenos de vibración eólica a causa de vientos de componente transversal a la línea y velocidades comprendidas entre 1 y 10 m/s, con la consiguiente pérdida de conductividad y resistencia mecánica. Cumplirán la norma UNE-EN 61897.

En general y según recomienda el apartado 3.2.2 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (R.D.223/2008), la tracción a temperatura de 15°C no debe superar el 22% de la carga de rotura, si se realiza el estudio de amortiguamiento y se instalan dichos dispositivos, o que bien no supere el 15% de la carga de rotura si no se instalan.

El tipo y número de amortiguadores a colocar, así como su posición, es función del tipo de conductor y sus condiciones de tendido. La cantidad de amortiguadores debe ser calculada por el fabricante de los mismos

Cuando se requieran dos amortiguadores por vano se debe colocar uno en cada extremo.

Las distancias de colocación para los conductores desnudos se medirán desde el punto de salida del conductor de la grapa, y para los conductores con varillas desde el eje vertical de la grapa.

Contrapesos: En caso de ser necesario se instalarán, en los puentes flojos de los apoyos con cadena de amarre, dos contrapesos por puente y conductor de fase.

El contrapeso, de hierro fundido, galvanizado y con un peso aproximado de 10 kg, no deberá dañar al conductor y estará protegido contra la corrosión.

Salvapájaros: en cumplimiento de la normativa vigente en la que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión se instalarán, en los casos que así lo determine el órgano competente de la comunidad autónoma, tiras en "X" de neopreno (35 cm x 5 cm) o espirales (30 cm de diámetro por 1 metro de longitud) como medida preventiva anticolidión.

Se colocarán en los conductores de fase y/o de tierra, de diámetro aparente inferior a 20 mm, de manera que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m como máximo.

Placas de señalización: En todos los apoyos se instalará una placa señalización de riesgo eléctrico, donde se indicará la tensión de la línea (kV), el titular de la instalación y el número del apoyo. La placa se instalará a una altura del suelo de 3 m. en la cara paralela o más cercana a los caminos o carreteras, para que pueda ser vista fácilmente

Separadores: los separadores se utilizan para mantener la distancia entre conductores de una fase en un vano.

En el interior de las mordazas del separador, y en contacto con el conductor, existe un inserto de neopreno que lo protege y actúa como absorbente de los movimientos de los conductores de las fases. Las mordazas se aprietan sobre el conductor utilizando un tornillo. El par de apriete será especificado por el fabricante.

Los separadores serán de aleación de aluminio.

2.6.7. Puesta a tierra

El cálculo de las tomas de tierra se calcula para cada apoyo, según establece el *“Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión”* aprobado mediante Real Decreto RD 223/2008 en el Consejo de Ministros del 15 de febrero de 2008 en el apartado 7 de la instrucción técnica complementaria ITC-LAT 07 “Líneas aéreas con conductores desnudos”.

Así, de acuerdo con el capítulo 7 de la ITC-LAT-07 del RD 223/2008, de 15 de febrero, cada apoyo de Línea Aérea de Alta Tensión contemplado en el siguiente anteproyecto, dispondrá de un electrodo de tierra subterráneo específico, con el

propósito de limitar las tensiones peligrosas de paso y de contacto a las que pudieran verse sometidas las personas que permanezcan o circulen en sus proximidades.

Los electrodos de tierra para cada uno de los apoyos se han diseñado en base a los siguientes puntos:

- Resistencia a los esfuerzos mecánicos y a la corrosión.
- Resistencia térmica a la corriente de falta más elevada.
- Garantizar la seguridad de las personas durante una falta a tierra.
- Proteger de daños a propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad de la Línea.
- Material constitutivo del apoyo.
- Ubicación del apoyo:
 - No frecuentados.
 - Frecuentados con calzado.
 - Frecuentados sin calzado.
- Tiempo de la desconexión automática en caso de defecto a tierra.
- Aumento del potencial de tierra en caso de defecto a tierra.
- Actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra.

Por su ubicación, se consideran apoyos frecuentados los que estén ubicados en los siguientes sitios:

- Lugares de acceso público, donde las personas ajenas a la línea se queden durante un tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas.
- Lugares de acceso público, donde las personas ajenas a la línea se queden durante un tiempo corto, pero muchas veces al día, como cerca de áreas residenciales o campos de juego.
- Los lugares que solamente se ocupen ocasionalmente, como bosques, campo abierto, campos de labranza, etc. no estarían incluidos en los dos casos anteriores.

Todos los apoyos necesarios para la línea de 15 kV objeto del presente proyecto básico han sido considerados como apoyos no frecuentados, puesto que están ubicados en zonas de campo abierto o de cultivo, o cercanos a pistas en las que el paso es muy esporádico y el tiempo de permanencia muy corto en caso de producirse. A carreteras con mayor entidad y tráfico más frecuente se ha respetado una distancia suficiente como para considerar el apoyo como no frecuentado.

Por tanto, en principio, no se considera necesaria la instalación de antiescalo.

Se considera igualmente, que las protecciones ubicadas en el inicio y final de línea serán de desconexión automática.

2.6.8. Sistema de puesta a tierra

Para los apoyos no frecuentados con cimentación tipo patas separadas, se realizará para cada pata una puesta a tierra según las siguientes figuras:

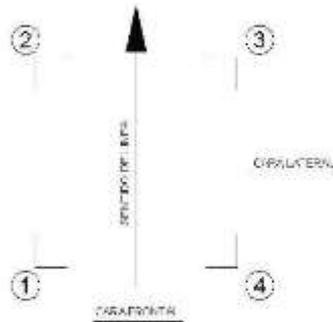


Ilustración 20. Puesta a Tierra

Dependiendo del tipo de suelo en el que se instale el apoyo:

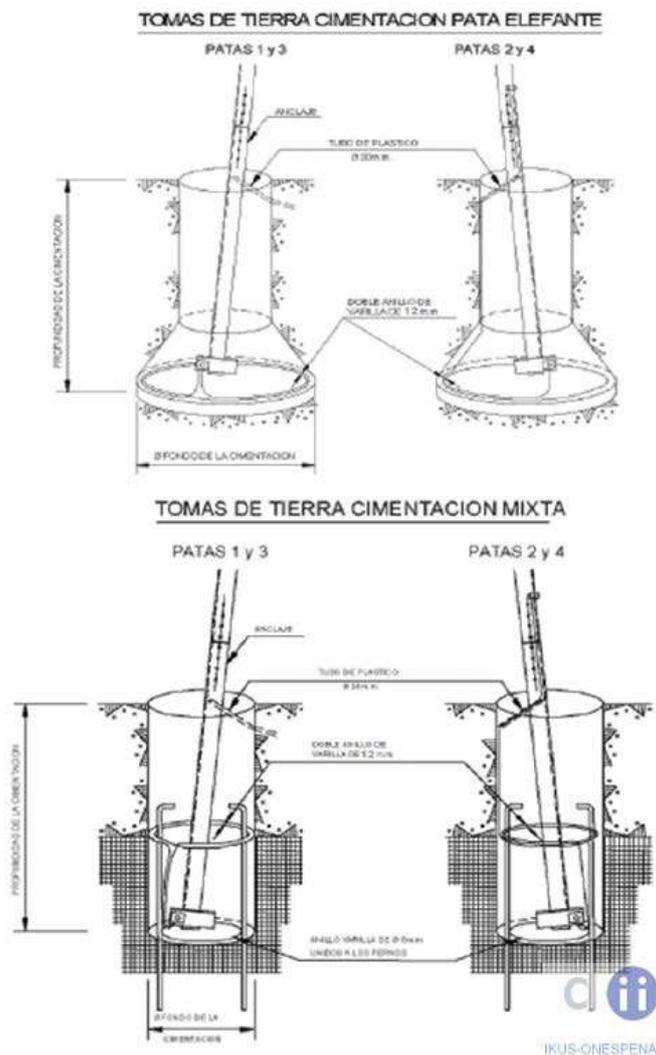


Ilustración 21. Puesta a tierra

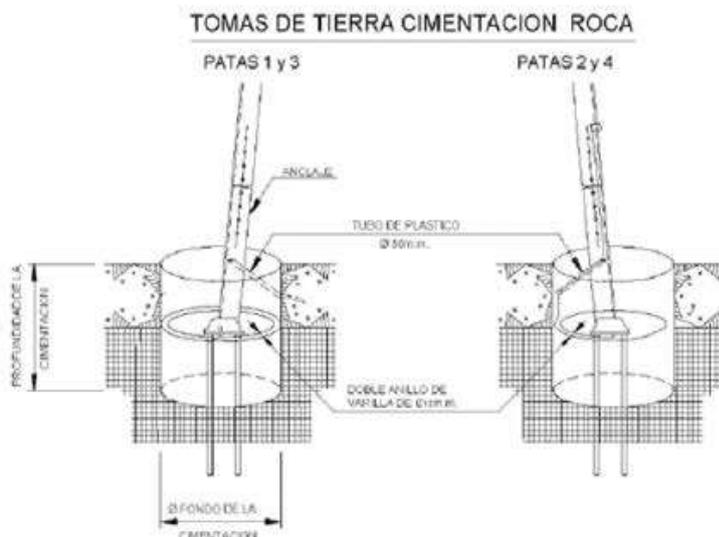


Ilustración 22. Puesta a tierra

Adicionalmente se realizará una zanja de 0,40 metros de ancho y 0,60 metros de profundidad constituyendo un anillo situado alrededor del apoyo a una distancia de 1 metro de los montantes.

En el caso de terreno de roca la profundidad será de 0,40 metros y en zona agrícola la profundidad será de 0,80 metros.

El anillo de puesta a tierra estará constituido por varillas de acero descarbonado de sección $\geq 100 \text{ mm}^2$ (12 mm de diámetro) según apartado 3.4 ITC-RAT13, utilizándose varilla doble separada 0,40 metros.



Zanja de 0,40m de profundidad en roca

Zanja de 0,60m de profundidad en tierra

Zanja de 0,40m de profundidad en zona agrícola

Las uniones entre el conductor y las picas se realizarán mediante soldaduras aluminotérmicas.

En los apoyos No Frecuentados, con desconexión automática inferior a 1 segundo, no será obligatorio garantizar valores de tensión de contacto inferiores a los máximos admisibles. Sin embargo, el valor de la resistencia de puesta tierra será lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra.

2.7. Distancias reglamentarias a afecciones LSMT

2.7.1. Cruzamientos

Los cables subterráneos deberán cumplir los requisitos señalados en el apartado 5.2 de la ITC-LAT 06 y las condiciones que pudieran imponer otros órganos competentes de la Administración o empresas de servicios, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de MT.

2.7.1.1. Calles, caminos y carreteras

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

2.7.1.2. Ferrocarriles

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas, perpendiculares a la vía siempre que sea posible. La parte superior del tubo más próximo a la superficie quedará a una profundidad mínima de 1,1 metros respecto de la cara inferior de la traviesa. Dichas canalizaciones entubadas rebasarán las vías férreas en 1,5 metros por cada extremo.

En el trazado de la línea subterránea de media tensión, objeto de este proyecto, no se presentan cruzamientos con caminos y carreteras.

2.7.1.3. Otros cables de energía eléctrica

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

La distancia mínima entre un cable de energía eléctrica de 15 kV y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

2.7.1.4. Cables de telecomunicación

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,2 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 metro. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, el cable instalado más recientemente

se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

2.7.1.5. Canalizaciones de agua

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

2.7.1.6. Canalizaciones de gas

En los cruces de líneas subterráneas de Alta Tensión con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3 de la ITC - LAT 06. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en dicha tabla 3. Esta protección suplementaria, a colocar entre servicios, estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

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

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

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

Ilustración 23. Distancias en cruzamientos con canalizaciones de gas (Tabla 3 ITC-LAT 06)

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.

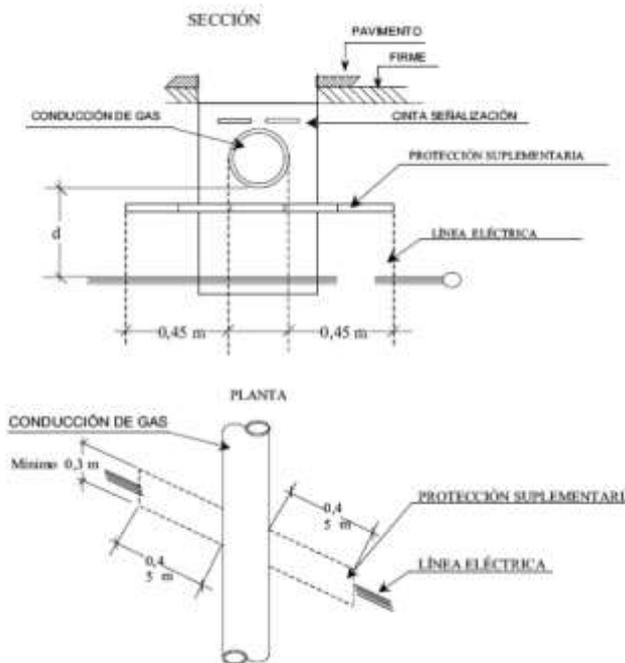


Ilustración 24. Detalles de cruzamiento y conducciones (ITC-LAT 06)

En el caso de línea subterránea de alta tensión con canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, no siendo de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente. Los tubos estarán constituidos por materiales con adecuada resistencia mecánica, una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

2.7.2. Proximidades y paralelismos

Los cables subterráneos deberán cumplir los requisitos señalados en el apartado 5.3 de la ITC-LAT 06 y las condiciones que pudieran imponer otros órganos competentes de la Administración o empresas de servicios, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de MT.

2.7.2.1. Otros cables de energía eléctrica

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 metros. Cuando no pueda respetarse esta distancia la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un

impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

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

2.7.2.2. Cables de telecomunicación

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

2.7.2.3. Canalizaciones de agua

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

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 metros en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 metro respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

2.7.2.4. Canalizaciones de gas

En los paralelismos de líneas subterráneas de Alta Tensión con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 4 de la ITC-LAT 06. 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	0,10 m

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

Ilustración 25. Distancias en paralelismos con canalizaciones de gas (Tabla 4 ITC-LAT 06)

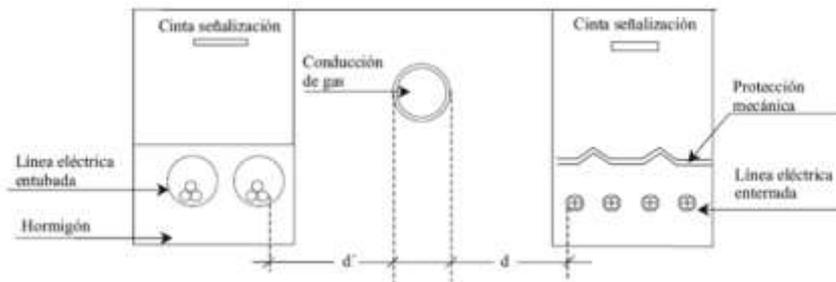


Ilustración 26. Detalles de paralelismo y conducciones (ITC-LAT 06)

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

2.7.2.5. Acometidas (conexiones de servicio)

En el caso de que alguno de los dos servicios que se cruzan o discurren paralelos sea una acometida o conexión de servicio a un edificio, deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 0,30 metros. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La entrada de las acometidas o conexiones de servicio a los edificios, tanto cables de Baja Tensión como de Alta Tensión en el caso de acometidas eléctricas, deberá taponarse hasta conseguir su estanqueidad perfecta.

2.8. Cruzamientos y paralelismos LAMT

2.8.1. Distancias mínimas

Las distancias de seguridad y el aislamiento necesario se justificarán en el proyecto de ejecución y cumplirán con lo indicado en la ITC-07 del Reglamento de Líneas eléctricas de alta tensión. Para el cálculo de las distancias mínimas de seguridad, que se incluirá en el proyecto de ejecución, se considerarán las siguientes distancias eléctricas reglamentarias:

- Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencia de tierra, en sobretensiones de frente lento o rápido.
- Dpp = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase, durante sobretensiones de frente lento o rápido.
- Dadd = Distancia de aislamiento adicional.
- asom = Valor mínimo de la distancia de descarga de la cadena de aisladores, definida como la distancia más corta en línea recta entre las partes en tensión y las partes puestas a tierra.

Las distancias de seguridad Dadd + Del deben ser siempre superiores a 1,1 veces asom.

Los valores de las anteriores distancias Del y Dpp son los siguientes:

TENSION MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	Del (m)	Dpp (m)
17,5	0,16	0,20

Tabla 18. Distancias según la tensión de la red

A continuación, se analizarán las distancias mínimas de seguridad a tener en cuenta para este Proyecto de acuerdo al ITC07 del R.L.A.T.

2.8.2. Distancia entre conductores

La distancia mínima entre conductores viene marcada por el artículo 5.4.1 de la ITC07 del R.L.A.T., esto es:

$$D = K \cdot \sqrt{F + L} + K' \cdot D_{pp}$$

Siendo:

- D: Separación entre conductores de fase del mismo circuito o circuitos distintos en metros.
- K: Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, que se tomará de la tabla 16 del apartado 5.4.1 de la ITC07 del R.L.A.T.

- K': Coeficiente que depende de la tensión nominal de la línea $K'=0,85$ para líneas de categoría especial y $K'=0,75$ para el resto de las líneas.
- F: Flecha máxima en metros, para las hipótesis según el apartado 3.2.3 de la ITC07 del R.L.A.T. (m).
- L: Longitud en metros de la cadena de suspensión. En el caso de conductores fijados al apoyo por cadenas de amarre o aisladores rígidos $L=0$.
- Dpp: Distancia mínima aérea especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Los valores de Dpp se indican en el apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T., en función de la tensión más elevada de la línea.

2.8.3. Distancia a partes puestas a tierra

Según el artículo 5.4.2 de la ITC07 del R.L.A.T. la separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos, no será inferior a Del , con un mínimo de 0,2 m. Los valores de este parámetro están en la tabla 15 del apartado 5.2 de la ya citada ITC07 del R.L.A.

2.8.4. Distancia de los conductores al terreno, caminos, sendas y cursos de agua no navegables

De acuerdo con el apartado 5.5 de la ITC07 del R.L.A.T. la altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical según las hipótesis de temperatura y de hielo según el apartado 3.2.3, queden situados por encima de cualquier punto del terreno, senda, vereda o superficies de agua no navegables, a una altura mínima de:

$$Dadd + Del = 5,3 + Del \text{ en metros, (con un mínimo de 6 m)}$$

No obstante, en lugares de difícil acceso las anteriores distancias podrán ser reducidas en un metro.

Siendo:

- Del : la distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido. Del puede ser tanto interna, cuando se consideran distancias del conductor a la estructura de la torre, como externa, cuando se considera una distancia del conductor a un obstáculo. Los valores de este parámetro están en la tabla 15 del apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T.
- $Dadd + Del$: Distancia del conductor inferior al terreno, en metros.

2.8.5. Distancias a otras líneas aéreas

Cruzamientos

En los cruces de líneas eléctricas aéreas se situará a mayor altura la de tensión más elevada y, en el caso de igual tensión; la que se instale con posterioridad. En todo caso, siempre que fuera preciso sobre elevar la línea preexistente, será de cargo del propietario de la nueva línea la modificación de la línea ya instalada. Se procurará que el cruce se efectúe en la proximidad de uno de los apoyos de la línea más elevada, pero la distancia entre los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la línea superior no deberá ser inferior a:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el}$$

Con un mínimo de:

- 2 metros para líneas de tensión de hasta 45 kV.
- 3 metros para líneas de tensión superior a 45 kV y hasta 66 kV.
- 4 metros para líneas de tensión superior a 66 kV y hasta 132 kV.
- 5 metros para líneas de tensión superior a 132 kV y hasta 220 kV.
- 7 metros para líneas de tensión superior a 220 kV y hasta 400 kV.

Considerándose los conductores de ésta, en su posición de máxima desviación bajo la acción de la hipótesis de viento a) del apartado 3.2.3 de la ITC07 del RLAT. Los valores de D_{el} se indican en el apartado 5.2 de la ITC07 del RLAT en función de la tensión más elevada de la línea inferior.

La mínima distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas en las condiciones más desfavorables no deberá ser inferior a:

$$D_{add} + D_{pp} \text{ en metros.}$$

A la distancia de aislamiento adicional, D_{add} , se le aplicarán los valores de la tabla 17 del apartado 5.6.1 de la ITC07 del RLAT.

La distancia mínima vertical entre los conductores de fase de la línea eléctrica superior y los cables de tierra convencionales o cables compuestos tierra óptico (OPGW) de la línea eléctrica inferior en el caso de que existan, no deberá ser inferior a:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ en metros, (con un mínimo de 2m).}$$

Las líneas de telecomunicación serán consideradas como líneas eléctricas de baja tensión y su cruzamiento estará sujeto por lo tanto a las mismas prescripciones.

Proximidades y Paralelismos

Se evitará siempre que se pueda la construcción de líneas de alta tensión paralelas a distancias (entre las trazas de los conductores más próximos) inferiores a 1,5 veces de altura del apoyo más alto. Se exceptúan de la anterior recomendación las zonas de acceso a centrales generadoras y estaciones transformadoras.

Respecto al paralelismo entre líneas de alta tensión con líneas de telecomunicación, se evitará siempre que se pueda, y cuando ello no sea posible se mantendrá entre las trazas de los conductores más próximos una distancia mínima igual a 1,5 veces la altura del apoyo más alto.

2.8.6. Distancias a carreteras

Cruzamientos

La distancia mínima de los conductores sobre la rasante de la carretera será de:

Dadd + Del en metros, (con un mínimo de 7m).

Siendo:

- Dadd = 7,5 para líneas de categoría especial
- Dadd = 6,3 para líneas del resto de categorías.

La distancia mínima del cable de tierra OPGW sobre la rasante de la carretera debe ser 7m, según la ITC07 del RLAT. En nuestro caso se cumple al ir este cable instalado por encima de los conductores de fase.

Proximidades y Paralelismos

Para la Red de Carreteras del Estado, la instalación de apoyos se realizará preferentemente detrás de la línea límite de edificación y a una distancia a la arista exterior de la calzada superior a vez y media su altura. La línea límite de edificación es la situada a 50 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y a 25 metros en el resto de carreteras de la Red de Carreteras del Estado de la arista exterior de la calzada.

Para las carreteras no pertenecientes a la Red de Carreteras del Estado, la instalación de los apoyos deberá cumplir la normativa vigente de cada comunidad autónoma aplicable a tal efecto.

Independientemente de que la carretera pertenezca o no a la Red de Carreteras del Estado, para la colocación de apoyos dentro de la zona de afección de la carretera, se solicitará la oportuna autorización a los órganos competentes de la Administración. Para la Red de Carreteras del Estado, la zona de afección comprende una distancia de 100 metros desde la arista exterior de la explanación en el caso de autopistas, autovías y vías rápidas, y 50 metros en el resto de las carreteras de la Red de Carreteras del Estado.

Para los paralelismos no son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el apartado 5.3.de la ITC07 del RLAT.

2.8.7. Distancias a ferrocarriles sin electrificar

Cruzamientos

Son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el apartado 5.3 de la ITC07 del RLAT. La distancia mínima de los conductores de la línea eléctrica sobre las cabezas de los carriles será la misma que para cruzamientos con carreteras.

Proximidades y Paralelismos

A ambos lados de las líneas ferroviarias que formen parte de la red ferroviaria de interés general se establece la línea límite de edificación desde la cual hasta la línea ferroviaria queda prohibido cualquier tipo de obra de edificación, reconstrucción o ampliación.

La línea límite de edificación es la situada a 50 metros de la arista exterior de la explanación medidos en horizontal y perpendicularmente al carril exterior de la vía férrea. No se autorizará la instalación de apoyos dentro de la superficie afectada por la línea límite de edificación.

Para la colocación de apoyos en la zona de protección de las líneas ferroviarias, se solicitará la oportuna autorización a los órganos competentes de la Administración. La línea límite de la zona de protección es la situada a 70 metros de la arista exterior de la explanación, medidos en horizontal y perpendicularmente al carril exterior de la vía férrea.

Para los paralelismos no son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el apartado 5.3.de la ITC07 del RLAT.

2.8.8. Distancias a ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses

Cruzamientos

Son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el apartado 5.3 de la ITC07 del RLAT.

En el cruzamiento entre las líneas eléctricas y los ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses, la distancia mínima vertical de los conductores de la línea eléctrica, con su máxima flecha vertical, sobre el conductor más alto de todas las líneas de energía eléctrica, telefónicas y telegráficas del ferrocarril será d:

$$Dadd + Del = 3,5 + Del \text{ en metros, (con un mínimo de 4m).}$$

Proximidades y paralelismos

Para la instalación de los apoyos, tanto en el caso de paralelismo como en el caso de cruzamientos, se seguirá lo indicado en al apartado 5.8 para ferrocarriles sin electrificar.

2.8.9. Distancias a teleféricos y cables transportadores

Cruzamientos

Son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el apartado 5.3 de la ITC07 del RLAT.

La distancia mínima vertical entre los conductores de la línea eléctrica, con su máxima flecha vertical y la parte más elevada del teleférico, teniendo en cuenta las oscilaciones de los cables de este durante su explotación normal y la posible sobre elevación que pueda alcanzar por reducción de carga en caso de accidente será de:

$$Dadd + Del = 4,5 + Del \text{ en metros, (con un mínimo de 5m)}$$

La distancia del cable de tierra OPGW a la parte más elevada del teleférico será de 5m.

Proximidades y Paralelismos

La distancia horizontal entre la parte más próxima del teleférico y los apoyos de la línea eléctrica en el vano de cruce será como mínimo la que se obtenga de la fórmula anteriormente indicada.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el apartado 5.3 de la ITC07 del RLAT.

2.8.10. Distancias a ríos y canales navegables o flotables

Cruzamientos

Son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el apartado 5.3 de la ITC07 del RLAT.

En los cruzamientos con ríos y canales, navegables o flotables, la distancia mínima vertical de los conductores, con su máxima flecha vertical, sobre la superficie del agua para el máximo nivel que pueda alcanzar ésta será:

- Líneas de categoría especial: $G + Dadd + Del = G + 3,5 + Del$ en metros,
- Resto de líneas: $G + Dadd + Del = G + 2,3 + Del$ en metros,

Siendo G= Gálibo (4,7 m cuando no está definido).

La distancia del cable de tierra OPGW sobre la superficie del agua para el máximo nivel que pueda alcanzar ésta será de 7m, cumpliéndose en nuestro caso al ir este cable instalado por encima de los conductores de fase.

Proximidades y Paralelismos

La instalación de apoyos se realizará a una distancia de 25 metros y, como mínimo, vez y media la altura de los apoyos, desde el borde del cauce fluvial correspondiente al caudal de la máxima avenida. No obstante, podrá admitirse la

colocación de apoyos a distancias inferiores si existe la autorización previa de la administración competente.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el apartado 5.3.de la ITC07 del RLAT.

2.8.11. Paso por zonas

Bosques, árboles y masas de arbolado

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el apartado 5.3.de la ITC07 del RLAT.

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto de ramas o troncos de árboles con los conductores de una línea eléctrica aérea, deberá establecerse, mediante la indemnización correspondiente, una zona de protección de la línea definida por la zona de servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia de seguridad a ambos lados de dicha proyección:

$$\text{Dadd} + \text{Del} = 1,5 + \text{Del en metros, (con un mínimo de 2m).}$$

Edificios, construcciones y zonas urbanas

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el apartado 5.3.de la ITC07 del RLAT.

Conforme a lo establecido en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, no se construirán edificios e instalaciones industriales en la servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia mínima de seguridad a ambos lados:

$$\text{Dadd} + \text{Del} = 3,3 + \text{Del en metros, (con un mínimo de 5m).}$$

Análogamente, no se construirán líneas por encima de edificios e instalaciones industriales en la franja definida anteriormente.

No obstante, en los casos de mutuo acuerdo entre las partes, las distancias mínimas que deberán existir en las condiciones más desfavorables, entre los conductores de la línea eléctrica y los edificios o construcciones que se encuentren bajo ella, serán las siguientes:

- Sobre puntos accesibles a las personas: 5,5 + Del metros, con un mínimo de 6 metros.
- Sobre puntos no accesibles a las personas: 3,3 + Del metros, con un mínimo de 4 metros.

2.8.12. Proximidades a obra

Cuando se realicen obras próximas a la línea aérea y con objeto de garantizar la protección de los trabajadores frente a los riesgos eléctricos según la reglamentación

aplicable de prevención de riesgos laborales, y en particular el Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, el promotor de la obra se encargará de que se realice la señalización mediante el balizamiento de la línea aérea. El balizamiento utilizará elementos normalizados y podrá ser temporal.

2.9. Protección avifauna

Se cumplirán las prescripciones establecidas en:

- Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión.
- RD 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

Se establecerán las soluciones técnicas necesarias para garantizar las condiciones exigidas por la reglamentación medioambiental vigente en cuestión de protección de la Avifauna.

En la normativa vigente, anteriormente mencionada, de protección de la avifauna para instalaciones eléctricas de alta tensión, se establecen condiciones técnico-ambientales exigibles a dichas instalaciones eléctricas, con el fin de minimizar los riesgos de mortalidad de la avifauna por electrocución y colisión con las mismas.

De lo reflejado tanto en el RD 1432/2008 como en el Decreto 178/2006, las medidas de protección a analizar son:

2.9.1. Medidas antielectrocución

Serán de aplicación a las instalaciones eléctricas aéreas de alta tensión en los siguientes casos:

- A las de nueva construcción, así como a las ampliaciones o modificaciones de las existentes que requieran autorización administrativa.
- A las instalaciones existentes que discurran por las zonas de protección definidas en el artículo 4 del RD 1432/2008, de 29 de Agosto.

2.9.2. Medidas anticolisión

Serán de aplicación a las instalaciones eléctricas aéreas de alta tensión en los siguientes casos:

- A las líneas eléctricas aéreas de alta tensión con conductores desnudos ubicadas en zonas de protección definidas en el artículo 4 del RD 1432/2008, de

29 de Agosto, que sean de nueva construcción, o que no cuenten con un proyecto de ejecución aprobado a la entrada en vigor de este real decreto, así como a las ampliaciones o modificaciones de líneas eléctricas aéreas de alta tensión ya existentes. También será de aplicación lo especificado en el artículo 3.2 del Decreto 178/2006.

- También se aplica, de manera voluntaria, a las líneas eléctricas aéreas de alta tensión con conductores desnudos existentes a la entrada en vigor del RD 1432/2008, ubicadas en zonas de protección definidas en el artículo 4 del RD 1432/2008.

2.9.3. Medidas de prevención

Según se establece en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de Agosto, así como en el Decreto 178/2006, de 10 de Octubre, las medidas de prevención son las siguientes:

Medidas de Prevención ante la Electrocuación

La electrocuación de las aves se produce cuando tocan accidentalmente con alguna parte de su cuerpo dos conductores al mismo tiempo, o un conductor y tierra. Evidentemente, el puente puede ser ocasionado al tocarse dos aves entre sí, en las condiciones anteriores.

- Las líneas se habrán de construir con cadenas de aisladores suspendidos, evitándose la disposición horizontal de los mismos, excepto los apoyos de ángulo, anclaje y fin de línea.
- Los apoyos con puentes, seccionadores, fusibles, transformadores, de derivación, anclaje, fin de línea, se diseñarán de forma que no se sobrepase con elementos en tensión las crucetas no auxiliares de los apoyos. En su defecto se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos en tensión mediante dispositivos de probada eficacia.
- La unión entre los apoyos y los transformadores o seccionadores situados en tierra, que se encuentren dentro de casetillas de obra o valladas, se hará con cable seco o trenzado.
- Los apoyos de alineación tendrán que cumplir las siguientes distancias mínimas accesibles de seguridad: entre la zona de posada y elementos en tensión la distancia de seguridad será de 0,75 m, y entre conductores de 1,5 m. Esta distancia de seguridad podrá conseguirse aumentando la separación entre los elementos, o bien mediante el aislamiento efectivo y permanente de las zonas de tensión.
- En el caso de armado tresbolillo, la distancia entre la cruceta inferior y el conductor superior del mismo lado o del correspondiente puente flojo no será inferior a 1,5 metros, a menos que el conductor o el puente flojo esté aislado.
- Para crucetas o armados tipo bóveda, la distancia entre la cabeza del poste y el conductor central no será inferior a 0,88 metros, a menos que se aisle el conductor central 1 metro a cada lado del punto de enganche.

- Los apoyos de anclaje, ángulo, derivación, fin de línea y, en general, aquellos con cadena de aisladores horizontal, deberán tener una distancia mínima accesible de seguridad entre la zona de posada y los elementos en tensión de 1 metro. Esta distancia de seguridad podrá conseguirse aumentando la separación entre los elementos, o bien mediante el aislamiento de las zonas de tensión.
- Se instalarán preferentemente apoyos tipo tresbolillo frente a cualquier otro tipo de poste en líneas aéreas con conductor desnudo para tensiones nominales iguales o inferiores a 36 kV.
- Los diferentes armados han de cumplir unas distancias mínimas de seguridad «d», tal y como se establece en el cuadro que se contiene en el anexo del RD 1432/2008. Las alargaderas en las cadenas de amarre deberán diseñarse para evitar que se posen las aves. En el caso de constatarse por el órgano competente de la comunidad autónoma que las alargaderas y las cadenas de amarre son utilizadas por las aves para posarse o se producen electrocuciones, la medida de esta distancia de seguridad no incluirá la citada alargadera.
- En el caso de crucetas distintas a las especificadas en el cuadro de crucetas del apartado e), la distancia mínima de seguridad «d» aplicable será la que corresponda a la cruceta más aproximada a las presentadas en dicho cuadro.

Medidas de Prevención ante la Colisión

- Las instalaciones eléctricas que estén dentro del ámbito de aplicación o cuando así lo determine el órgano competente de la comunidad autónoma., estarán dotadas de salvapájaros o señalizadores visuales en los cables de tierra aéreos o en los conductores, si aquellos no existen. En ausencia de cable de tierra aéreo se colocarán los salvapájaros en uno de los cables superiores.
- Los salvapájaros o señalizadores consistirán en espirales, tiras formando aspas u otros sistemas de probada eficacia y mínimo impacto visual realizados con materiales opacos que estarán dispuestos cada 5 metros, cuando el cable de tierra sea único, o alternadamente cada 10 metros cuando sean dos los cables de tierra paralelos, o en su caso, en los conductores.
- Los salvapájaros o señalizadores visuales se han de colocar en los cables de tierra. Si estos últimos no existieran, en las líneas en las que únicamente exista un conductor por fase, se colocarán directamente sobre aquellos conductores que su diámetro sea inferior a 20 mm. Los salvapájaros o señalizadores serán de materiales opacos y estarán dispuestos cada 5 metros (si el cable de tierra es único) o alternadamente, cada 20 metros (si son dos cables de tierra paralelos o, en su caso, en los conductores). La señalización en conductores se realizará de modo que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 metros, para lo cual se dispondrán de forma alterna en cada conductor y con una distancia máxima de 20 metros entre señales contiguas en un mismo conductor. En aquellos tramos más peligrosos debido a la presencia de niebla o por visibilidad limitada, el órgano competente de la comunidad autónoma podrá reducir las anteriores distancias.
- Los salvapájaros o señalizadores serán del tamaño mínimo siguiente:
- Espirales: Con 30 cm de diámetro x 1 metro de longitud.

- De 2 tiras en X: De 5 x 35 cm.
- Se podrán utilizar otro tipo de señalizadores, siempre que eviten eficazmente la colisión de aves, a juicio del órgano competente de la comunidad autónoma.

2.9.4. Soluciones adoptadas

Medidas Anti-Electrocución

Debido al tipo de crucetas, siendo en este caso de jabalcón, y a la distancia mínima considerada entre fases, así como la longitud de las cadenas de aisladores, no será necesario considerar ningún tipo de medidas anti-electrocución.

Medidas Anticolisión

Se colocarán salva-pájaros en el cable de fibra superior (OPGW) dispuestos cada 5 metros.

3. Resumen de presupuesto

El total del Presupuesto de Ejecución por Contrata asciende a la cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL VEINTICINCO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS, I.V.A. incluido.

Capítulo	Importe
Línea de Evacuación	163.918,06 €
Total Presupuesto de Ejecución Material	163.918,06 €
Gastos generales (13%)	21.309,35 €
Beneficio industrial (6%)	9.835,08 €
IVA (21%)	40.963,12 €
Total Presupuesto Ejecución	236.025,61 €

El Puerto de Santa María, Marzo de 2023

El Ingeniero Técnico Superior



Fdo. Manuel Cañas Mayordomo
Colegiado 1.617

El Ingeniero Industrial



Fdo. Daniel Corroero Cabrera
Colegiado 7.426

Anejo 1: Fichas técnicas equipos

**Proyecto Básico de Aéreo-Subterránea de Media
Tensión en 15 kV en el T.M. de El Puerto de
Santa María (Cádiz)**

IFV Guadalupe

Promotor: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Ingeniería: Ingnova Enterprise, S.L.U.

Marzo 2023

Cables de Aluminio o aleación con alma de acero para líneas aéreas



Construcción

Los cables de Aluminio o aleación con alma de acero son conductores cableados concéntricos, compuestos de una alma de acero del tipo ST1A y una o más capas de hilos de aleación del tipo AL2.

Utilización

Los cables de Aluminio o aleación con alma de acero se utilizan normalmente en líneas aéreas.

Normas aplicables

UNE-EN 50 189 UNE-EN 50 183 UNE-EN 50 889 UNE-EN 50 182 UNE 21 018

Características eléctricas y dimensionales de los cables de Aluminio con alma de acero - AL1/ST1A

Designación		Sección (mm ²)			Nº de hilos		Diámetro hilos (mm)		Diámetro (mm)		Masa/ unidad compr.	Carga rotura nominal	Resistencia eléct. máx. a 20°C	Modulo elasticidad final	Coefficiente dilatación lineal	Capacidad nominal (1)
Nueva	Antiga	Al	acero	total	Al	acero	Al	acero	alma	cable	Kg/Km	kN	Ω/Km	N/mm ²	1/K	A
27-AL1/4-ST1A	LA 30	26,7	4,4	31,1	6	1	2,38	2,38	2,38	7,14	107,8	9,74	1,0736	76000	18,6E-6	155
47-AL1/8-ST1A	LA 56	46,8	7,8	54,6	6	1	3,15	3,15	3,15	9,45	188,8	16,29	0,6129	76000	18,6E-6	220
67-AL1/11-ST1A	LA 78	67,3	11,2	78,6	6	1	3,78	3,78	3,78	11,30	271,8	23,12	0,4256	76000	18,6E-6	275
94-AL1/22-ST1A	LA 110	94,2	22,0	116,2	30	7	2,00	2,00	6,00	14,00	432,5	43,17	0,3067	80000	17,9E-6	345
119-AL1/28-ST1A	LA 145	119,3	27,8	147,1	30	7	2,25	2,25	6,75	15,80	547,4	54,03	0,2423	80000	17,9E-6	405
147-AL1/34-ST1A	LA 180	147,3	34,4	181,6	30	7	2,50	2,50	7,50	17,50	675,8	64,94	0,1963	80000	17,9E-6	465
242-AL1/39-ST1A	LA 280 HAWK	241,6	39,5	281,1	26	7	3,44	2,68	8,04	21,80	976,2	84,89	0,1195	73000	18,9E-6	635
337-AL1/44-ST1A	LA 380 GULL	337,3	43,7	381,0	54	7	2,82	2,82	8,46	25,40	1274,6	107,18	0,0857	70000	19,4E-6	785
402-AL1/52-ST1A	LA 455 CONDOR	402,3	52,2	454,5	54	7	3,08	3,08	9,24	27,70	1520,5	123,75	0,0719	70000	19,4E-6	880
485-AL1/63-ST1A	LA 545 CARDINAL	484,5	62,8	547,3	54	7	3,38	3,38	10,10	30,40	1831,1	149,04	0,0597	70000	19,4E-6	990
565-AL1/72-ST1A	LA 635 FINCH	565,0	71,6	636,6	54	19	3,65	2,19	11,00	32,90	2123,0	174,14	0,0512	70000	19,5E-6	1095

Características eléctricas y dimensionales de los cables de aleación con alma de acero - AL2/ST1A

Designación		Sección (mm ²)			Nº de hilos		Diámetro hilos (mm)		Diámetro (mm)		Masa/ unidad compr.	Carga rotura nominal	Resistencia eléct. máx. a 20°C	Modulo elasticidad final	Coefficiente dilatación lineal	Capacidad nominal (1)
Nueva	Antiga	aleación	acero	total	Al	acero	Al	acero	alma	cable	Kg/Km	kN	Ω/Km	N/mm ²	1/K	A
27-AL2/4-ST1A	DA 30	26,7	4,4	31,1	6	1	2,38	2,38	2,38	7,1	107,7	13,75	1,2474	76000	18,6E-6	145
47-AL2/8-ST1A	DA 56	46,8	7,8	54,6	6	1	3,15	3,15	3,15	9,5	188,6	23,77	0,7121	76000	18,6E-6	205
67-AL2/11-ST1A	DA 78	67,3	11,2	78,6	6	1	3,78	3,78	3,78	11,3	271,6	33,55	0,4945	76000	18,6E-6	260
94-AL2/22-ST1A	DA 110	94,2	22,0	116,2	30	7	2,00	2,00	6,00	14,0	432,2	56,36	0,3563	80000	17,9E-6	325
119-AL2/28-ST1A	DA 145	119,3	27,8	147,1	30	7	2,25	2,25	6,75	15,8	547,0	71,33	0,2815	80000	17,9E-6	380
147-AL2/34-ST1A	DA 180	147,3	34,4	181,6	30	7	2,50	2,50	7,50	17,5	675,3	87,03	0,2280	80000	17,9E-6	435
226-AL2/53-ST1A	DA 280	226,4	52,8	279,3	26	7	3,10	3,10	9,30	21,7	1038,4	131,71	0,1483	80000	17,9E-6	575

Nota: Para todas las composiciones, dos capas sucesivas estarán siempre cableadas en sentido contrario, estando la última capa exterior cableada a derecha (Z).

(1) Los valores de la capacidad nominal de corriente son meros indicativos y habian sido calculados en las condiciones siguientes del funcionamiento del cable: velocidad del viento de 0,6 m/s; temperatura ambiente de 35°C; temperatura máxima del cable de 80°C (régimen permanente).

Composiciones

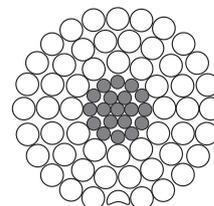
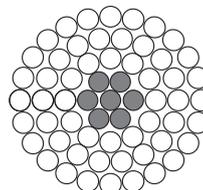
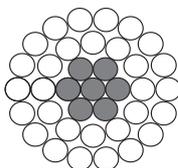
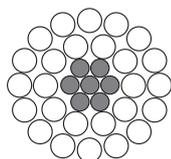
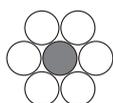
6/1 hilos

26/7 hilos

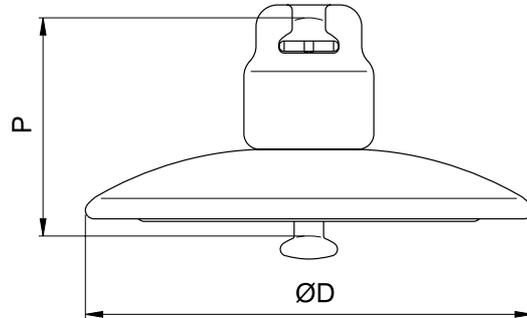
30/7 hilos

54/7 hilos

54/19 hilos



Aisladores de vidrio
 Glass Insulators
 Isolateur en verre



Características
 Characteristics
 Caractéristiques

Tipo Type	Dimensiones Dimensions Dimensions mm		Línea de fuga Creepage distance Ligne de fuite mm	Norma de acoplamiento Standard coupling Norme d'assemblage CEI 60 120	Carga rotura U.T.S. Charge de rupture kN	Peso Weight Poids Kg.	Uds/Caja Units/Box Unités/Carton
	P	D					
U 40 B	110	175	190	11	40	1,7	9
U 70 BS	127	255	295	16	70	3,5	7
U 70 BL	146	255	295	16	70	3,5	7
U 100 BS	127	255	295	16	100	3,7	7
U 120 B	146	255	295	16	120	3,8	7

Aislador U40B
 Insulator U40B
 Isolateur U40B

Nº unids.	A	B	C	D
1	75	88	50	32
2	150	160	90	55
3	210	230	130	80
4	270	300	165	100
5	315	370	200	12

Aislador U70, U100, U120
 Insulator U70, U100, U120
 Isolateur U70, U100, U120

Nº unids.	A	B	C	D
1	90	110	70	45
2	150	200	115	80
3	210	280	160	115
4	285	370	200	150
5	330	460	240	185

- A- Tensión soportada a impulsos tipo rayo 1.2/50µs
- B- Tensión al 50% de contorno a impulsos tipo rayo
- C- Tensión soportada a frecuencia industrial en seco.
- D- Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia.

- A- Lightning impulse withstand voltage 1.2/50µs
- B- Lightning impulse flashover 50% voltage.
- C- Power frequency withstand voltage (dry)
- D- Power frequency withstand voltage (wet)

- A- Tenue aux chocs de foudre 1.2/50µs
- B- Tenue à 50% de la déformation aux chocs de foudre.
- C- Tenue à fréquence industrielle à sec
- D- Tenue à fréquence industrielle sous pluie.

Stockbridge Dampers

Excellence in Aeolian Vibration Damping

General

Fatigue failures of overhead conductor strands due to wind induced vibrations were observed from the beginning of the last century.

The most effective protection device was invented by George Stockbridge in 1924 in the form of an inertial energy absorber equipped with a stranded steel cable holding two weights. Since then, the Stockbridge's vibration damper underwent several design and manufacturing changes that increased its performance and endurance.

Despite many other damping devices being invented during the last century, the Stockbridge type vibration damper is still the best technical and economical solution for the control, within the safety limits, of the overhead cable vibrations.

Features

PFISTERER vibration dampers are designed to:

- Control aeolian vibration in each span of the line within the internationally accepted limits with the minimum number of units
- Maintain damping capacity over the entire range of ambient temperatures and for the whole expected life of the line
- Be free from corona at the maximum voltage of the line when installed on the phase conductors
- Be installed and removed on energized lines;
- Be maintenance-free for the whole expected life of the line
- Maintain a suitable grip on the cable resisting the loosening effect of vibrations
- Guarantee that individual components are secured against becoming loose in service

Key Data

PFISTERER has been one of the manufacturers who actively contributed, during the last 50 years, to the enhancement of the Stockbridge Damper.

Today, PFISTERER can supply powerful units with excellent performance, suitable for any type of overhead cable, for example OPGW, AAAC, ACSR, etc.

PFISTERER vibration dampers can be equipped either with bolted clamp or with helical rod attachment.

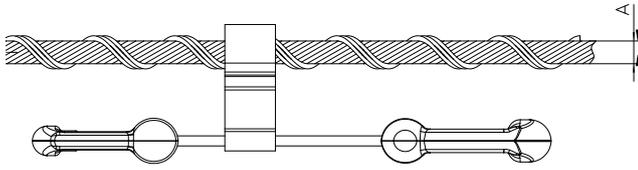
PFISTERER vibration dampers are installed world wide and are well proven in the most severe environmental conditions.



Stockbridge Damper with bolted clamp

Order Information

Helical rod attachment



Type	Clamp Range „A“ [mm]	Part Number
	for Conductor [mm] Ø 7.06 - 14.37	
STO 715	Ø 7.06 - 7.51	182 025-700
	Ø 7.52 - 7.99	182 025-701
	Ø 8.00 - 8.47	182 025-702
	Ø 8.48 - 8.96	182 025-703
	Ø 8.97 - 9.46	182 025-704
	Ø 9.47 - 9.97	182 025-705
	Ø 9.98 - 10.38	182 025-706
	Ø 10.39 - 10.81	182 025-707
	Ø 10.82 - 11.45	182 025-708
	Ø 11.46 - 12.11	182 025-709
	Ø 12.12 - 12.82	182 025-710
	Ø 12.83 - 13.58	182 025-711
Ø 13.59 - 14.37	182 025-712	
	for Conductor [mm] Ø 14.38 - 20.28	
STO 1520	Ø 14.38 - 15.05	182 025-713
	Ø 15.06 - 15.89	182 025-714
	Ø 15.90 - 16.93	182 025-715
	Ø 16.94 - 17.82	182 025-716
	Ø 17.83 - 18.68	182 025-717
	Ø 18.69 - 19.50	182 025-718
	Ø 19.51 - 20.28	182 025-719
	for Conductor [mm] Ø 20.29 - 26.81	
STO 2027	Ø 20.29 - 21.38	182 025-720
	Ø 21.39 - 22.62	182 025-721
	Ø 22.63 - 23.89	182 025-722
	Ø 23.90 - 25.29	182 025-723
	Ø 25.30 - 26.81	182 025-724

Materials

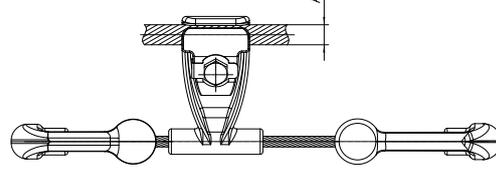
- Helical rods: aluminium clad steel
- Clamp: aluminium alloy
- Counterweights: galvanized steel
- Messenger cable: galvanized steel

Options

Component codes:

- A Stainless steel messenger cable
- B Shear head cap
- S Stainless steel bolt
- BS Shear head cap and stainless steel bolt
- BSA Shear head cap, stainless steel bolt and stainless steel messenger cable

Bolted clamp



Type	Clamp Range „A“ [mm]	Part Number
	for Conductor [mm] Ø 7 - 15	
ST 715	Ø 7 - 15	182 025-102
	Ø 15 - 23	182 025-212
	Ø 23 - 31	182 025-312
	for Conductor [mm] Ø 15 - 23	
ST 1523	Ø 15 - 23	182 025-202
	Ø 23 - 31	182 025-322
	Ø 31 - 39	182 025-422
	for Conductor [mm] Ø 23 - 31	
ST 2331	Ø 23 - 31	182 025-302
	Ø 31 - 39	182 025-432
	for Conductor [mm] Ø 31 - 39	
ST 3139	Ø 31 - 39	182 025-402

Materials

- Clamp: cast aluminium alloy
- Bolt, nut, plain washer: galvanized steel
- Safety plate: stainless steel
- Messenger cable: galvanized steel
- Counterweights: galvanized steel

Orders with options

Orders for options must be indicated with the component code of the desired options at the end of the relevant part number.

PFISTERER Switzerland AG
Werkstrasse 7
6102 Malters, Lucerne
Switzerland
Tel.: +41 41 499 72 72
Fax: +41 41 497 22 69
info@pfisterer.com
www.pfisterer.com



PREFABRICADOS SAN BLAS, S.A.

C.I.F. A-18047720



UNE EN ISO 9001
EMPRESA
CERTIFICADA
Nº DCA-1243-AQ-2002

SANBLAS Nº 80 • 18.650 DÚRCAL (GRANADA) TELÉF.: 958781072 • FAX: 958780304 www.prefabricadossanblas.com E-mail: info@prefabricadossanblas.com

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICA

ARQUETAS ELECTRICIDAD tipo A1

CROQUIS	MODELO	DIM. BOCA (mm)		PESO (kg)	USO
		Long.	Anch.		
<p>ALZADO</p> <p>PERFIL</p> <p>COTAS EN mm</p>	Tipo A-1 H-80	625	535	480	Canalizaciones subterráneas de MT y BT
	Tipo A-1 H-105	625	535	620	Canalizaciones subterráneas de MT y BT
	Tipo A-1 H-120	625	535	760	Canalizaciones subterráneas de MT y BT
	Tipo A-1 H-150	625	535	970	Canalizaciones subterráneas de MT y BT
<p>ALZADO</p> <p>PERFIL</p> <p>COTAS EN mm</p>	Tipo A-1 RECTA H-80	660	560	450	Canalizaciones subterráneas de MT y BT

Edición: 01

Fecha: 19/06/2013

Nota: Estas especificaciones pueden sufrir modificaciones como consecuencia de cambios en la normativa vigente o bien por mejoras de las mismas.



PREFABRICADOS SAN BLAS, S.A.

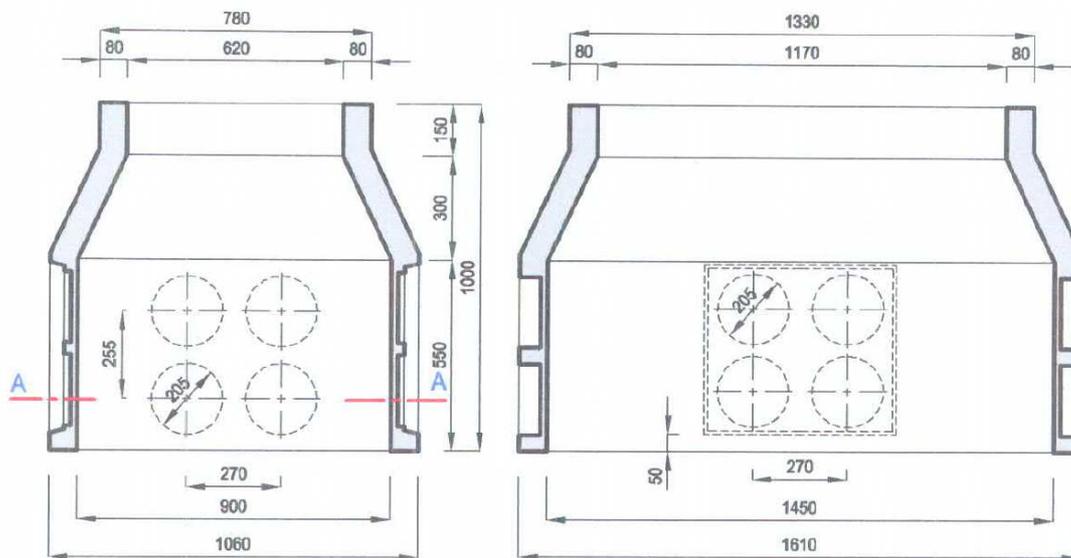
C.I.F. A-18047720



UNE EN ISO 9001
EMPRESA
CERTIFICADA
Nº DCA-1243-AQ-2002

SANBLAS Nº 80 • 18.650 DÚRCAL (GRANADA) TELÉF.: 958781072- • FAX: 958780304 www.prefabricadossanblas.com E-mail: info@prefabricadossanblas.com

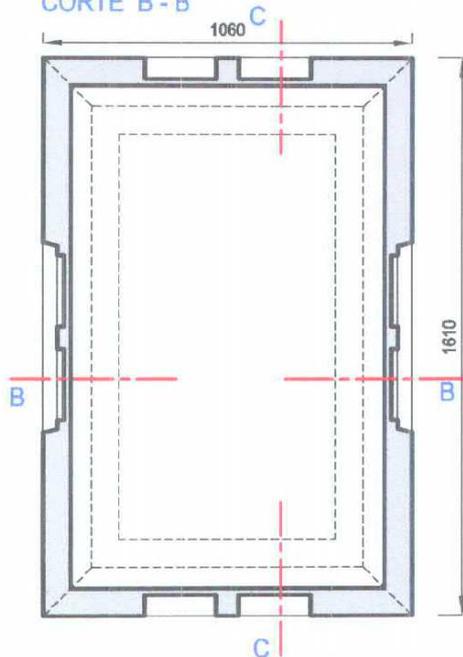
FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



CORTE B - B

CORTE C - C

COTAS EN mm



CORTE A - A



ARQUETA DE HORMIGON Tipo A-2

MODELO	USO	DIMENSIONES DE LA BOCA (mm)		PESO (kg)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA DEL HORMIGON
		Longitud	Anchura		
Tipo A-2 H-100	Canalizaciones subterráneas de MT y BT	1170	620	840	> 300 kg/cm ²
Edición:	01	Fecha:		19/06/2013	

Nota: Estas especificaciones pueden sufrir modificaciones como consecuencia de cambios en la normativa vigente o bien por mejoras de las mismas.

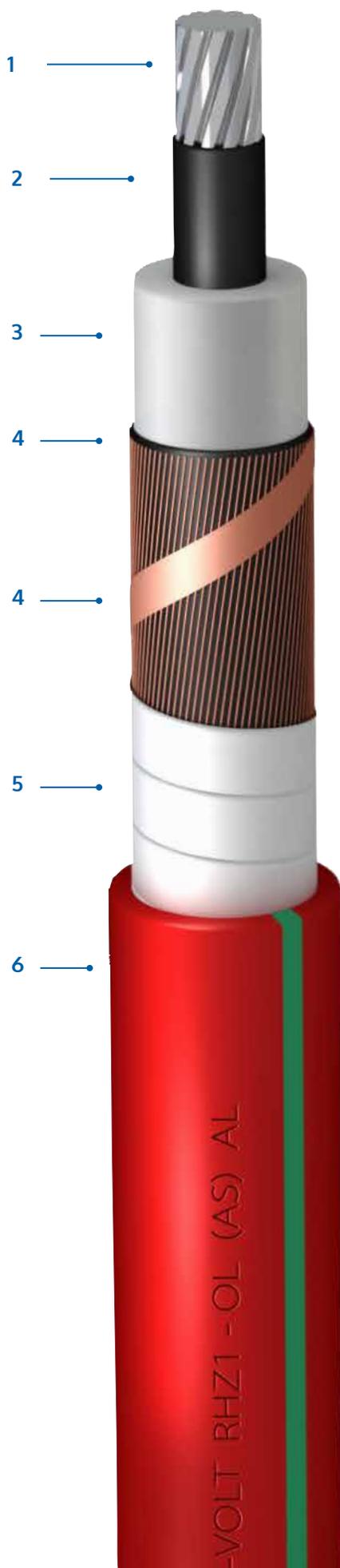


X-VOLT RHZ1 (AS) AL/OL/2OL

Cable de Media Tensión de aluminio, con aislamiento de XLPE, libre de halógenos y no propagador del incendio.

Norma de referencia: UNE-HD 620-10E (tipo 10E-1) / IEC 60502-2.

DISEÑO



1. Conductor

Conductor de aluminio, clase 2, según UNE-EN 60228 e IEC 60228.

Opcionalmente, con obturación longitudinal (cables tipo -2OL)."

2. Pantalla semiconductor interna

Material semiconductor termoestable aplicado sobre el conductor.

3. Aislamiento

Polietileno reticulado (XLPE), en catenaria de atmósfera seca, mediante proceso de triple extrusión.

4. Pantalla semiconductor externa

Material semiconductor aplicado sobre el aislamiento. Pelable.

4. Pantalla metálica

Corona de alambres de cobre y contraespira de cobre, con una sección mínima de 16 mm².

5. Obturación longitudinal

Cinta higroscópica recubriendo totalmente la pantalla (cables tipo -OL y -2OL).

(Capa adicional)

(Eventual, en función de las configuraciones.)

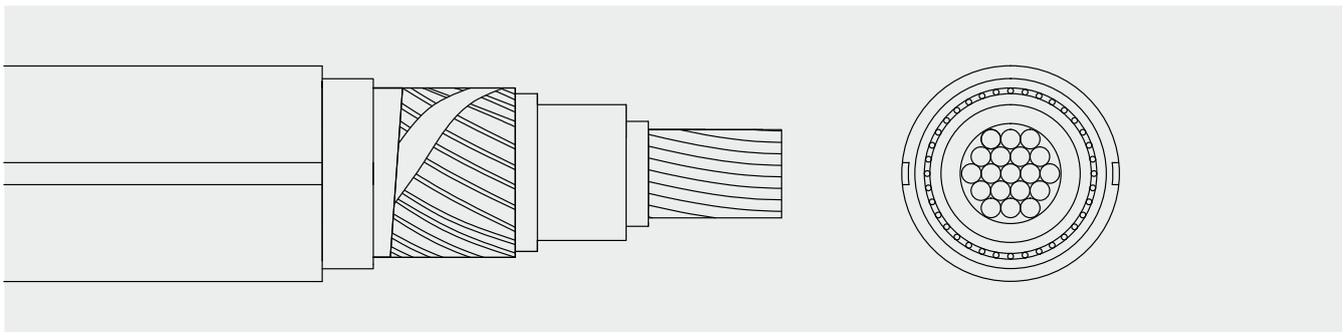
6. Cubierta exterior

Poliolefina ignifugada y libre de halógenos, de color rojo con dos franjas verdes.

APLICACIONES

Cable de aluminio para el transporte y distribución de energía en redes de media tensión. Libre de halógenos. Cable de alta seguridad (AS) no propagador del incendio.





CARACTERÍSTICAS



Características eléctricas

MEDIA TENSIÓN 6/10 kV, 8,7/15 kV, 12/20 kV y 18/30 kV.



Norma de referencia

UNE-HD 620-10E (tipo 10E-1) / IEC 60502-2.



Normas y certificaciones

Certificados
AENOR



Características térmicas

Temp. máxima del conductor: 90°C.
Temp. máxima en cortocircuito: 250°C (máximo 5 s).
Temp. mínima de servicio: -15 °C



Características frente al fuego

No propagación de la llama: según UNE-EN 60332-1.
No propagación del incendio:
según UNE-EN 60332-3-23 (cat.B)
Libre de halógenos: según UNE-EN 60754.
Baja emisión de humos: según UNE-EN 61034.



Características mecánicas

Radio de curvatura: 15 x diámetro exterior.
Resistencia a abrasión
Resistencia al desgarro



Características químicas

Resistencia a los rayos ultravioleta: UNE 211605.



Otros

Marcaje: metro a metro.



Condiciones de instalación

Al aire
Enterrado
Entubado
En galerías



Aplicaciones

Redes de distribución.



Intensidades máximas admisibles según UNE 211 435.

Para otras condiciones de instalación, consultar factores de corrección en la Norma UNE 211 435.

Consulte más datos técnicos en la especificación particular del cable.

Top Cable se reserva el derecho de llevar a cabo cualquier modificación de esta ficha técnica sin previo aviso.

Para más información: ventas@topcable.com

DIMENSIONES

6 / 10 kV

Sección (mm ²)	DIMENSIONES				DATOS ELÉCTRICOS		INTENSIDADES MÁXIMAS	
	Ø Cond. (mm)	Ø Ais. (mm)	Ø Ext. (mm)	Peso (Kg/Km)	X (Ω/km a 50 Hz)	C (μF/km)	Al aire (40°C) (A)	Enterrados (25°C) (A)
1x50	8,3	16,5	30,6	967	0,141	0,245	170	140
1x70	9,8	18,0	32,1	1071	0,134	0,275	210	170
1x95	11,3	19,5	33,6	1183	0,128	0,304	255	205
1x120	12,6	20,8	34,9	1301	0,123	0,329	295	235
1x150	14,0	22,2	36,3	1407	0,119	0,357	335	260
1x185	15,6	23,8	38,9	1635	0,117	0,388	385	295
1x240	18,0	26,2	41,3	1859	0,111	0,434	455	345
1x300	20,3	28,5	43,6	2106	0,107	0,478	520	390
1x400	23,4	31,6	46,7	2436	0,103	0,538	610	445
1x500	27,0	35,2	50,3	2836	0,098	0,608	720	510
1x630	32,0	40,2	55,3	3449	0,094	0,704	840	580
1x800	34,0	42,2	57,3	3920	0,092	0,742	975	665
1x1000	39,0	47,2	62,3	4724	0,089	0,838	1130	755

8,7 / 15 kV

1x50	8,3	18,7	32,8	1070	0,145	0,199	170	140
1x70	9,8	20,2	34,3	1179	0,138	0,221	210	170
1x95	11,3	21,7	35,8	1295	0,132	0,243	255	205
1x120	12,6	23,0	37,5	1444	0,128	0,263	295	235
1x150	14,0	24,4	38,9	1555	0,123	0,283	335	260
1x185	15,6	26,0	41,1	1765	0,120	0,307	385	295
1x240	18,0	28,4	43,5	1997	0,115	0,342	455	345
1x300	20,3	30,7	45,8	2251	0,110	0,376	520	390
1x400	23,4	33,8	48,9	2590	0,105	0,421	610	445
1x500	27,0	37,4	52,5	3003	0,101	0,474	720	510
1x630	32,0	42,4	57,5	3631	0,096	0,547	840	580
1x800	34,0	44,4	59,5	4109	0,094	0,576	975	665
1x1000	39,0	49,4	64,5	4929	0,091	0,648	1130	755

12 / 20 kV

1x50	8,3	20,7	34,8	1169	0,149	0,172	170	140
1x70	9,8	22,2	36,7	1308	0,142	0,191	210	170
1x95	11,3	23,7	38,2	1431	0,136	0,209	255	205
1x120	12,6	25,0	40,1	1599	0,132	0,225	295	235
1x150	14,0	26,4	41,5	1716	0,127	0,242	335	260
1x185	15,6	28,0	43,1	1890	0,123	0,261	385	295
1x240	18,0	30,4	45,5	2128	0,117	0,290	455	345
1x300	20,3	32,7	47,8	2389	0,113	0,318	520	390
1x400	23,4	35,8	50,9	2737	0,108	0,355	610	445
1x500	27,0	39,4	54,5	3160	0,103	0,398	720	510
1x630	32,0	44,4	59,5	3803	0,098	0,458	840	580
1x800	34,0	46,4	61,5	4287	0,096	0,482	975	665
1x1000	39,0	51,4	66,5	5121	0,093	0,542	1130	755

18 / 30 kV

1x50	8,3	25,7	40,2	1472	0,158	0,134	170	140
1x70	9,8	27,2	42,3	1642	0,151	0,147	210	170
1x95	11,3	28,7	43,8	1776	0,145	0,160	255	205
1x120	12,6	30,0	45,1	1914	0,139	0,171	295	235
1x150	14,0	31,4	46,5	2041	0,135	0,183	335	260
1x185	15,6	33,0	48,1	2226	0,130	0,197	385	295
1x240	18,0	35,4	50,5	2482	0,124	0,217	455	345
1x300	20,3	37,7	52,8	2759	0,119	0,236	520	390
1x400	23,4	40,8	55,9	3130	0,114	0,262	610	445
1x500	27,0	44,4	59,5	3579	0,109	0,292	720	510
1x630	32,0	49,4	64,5	4257	0,103	0,333	840	580
1x800	34,0	51,4	66,5	4756	0,101	0,350	975	665
1x1000	39,0	56,4	71,5	5626	0,097	0,391	1130	755

Anejo 2: Cronograma

**Proyecto Básico de Aéreo-Subterránea de Media
Tensión en 15 kV en el T.M. de El Puerto de
Santa María (Cádiz)**

IFV Guadalupe

Promotor: **Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.**

Ingeniería: **Ingnova Enterprise, S.L.U.**

Marzo 2023

ÍNDICE

1. LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN DE 15 KV 3

1. Línea de Media Tensión de 15 kV

	MES	1				2				3				4				5				6			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Obra Civil																								
1.1	Limpieza del terreno																								
1.2	Excavaciones de apoyos																								
1.3	Puesta a tierras																								
1.4	Cimentaciones																								
2	Montaje Aparellaje																								
2.1	Armado e izado de apoyos																								
2.2	Montaje de cadena de aisladores de suspensión																								
2.3	Montaje de cadena de aisladores de amarre																								
2.4	Montaje de caja de empalme de FO																								
3	Tendido																								
3.1	Tendido, regulado y fijación de conductor de fase																								
3.2	Tendido, regulado y fijación de conductor de tierra																								
4	Pruebas y ensayos																								
5	Puesta en servicio																								

Anejo 3: RBDA

Proyecto Básico de Aéreo-Subterránea de Media Tensión en 15 kV en el T.M. de El Puerto de Santa María (Cádiz)

IFV Guadalupe

Promotor: **Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.**

Ingeniería: **Ingnova Enterprise, S.L.U.**

Marzo 2023

ÍNDICE

1. PARCELAS AFECTADAS POR LA LSMT 3
2. PARCELAS AFECTADAS POR LA LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN 15 KV 3

1. Parcelas afectadas por la LSMT

El conjunto de parcelas afectadas por el trazado de la línea subterránea de evacuación se muestra en la siguiente tabla:

Municipio	Polígono	Parcela	Referencia catastral	Superficie (m ²)
El Puerto de Santa María	7	20	11027A007000200000FQ	162.610
El Puerto de Santa María	20	9007	11027A020090070000FL	22.632
El Puerto de Santa María	20	32	11027A020000320000FE	43.874
El Puerto de Santa María	-	-	4795107QA4949F0001DF	4.062

Tabla 1. Parcelas catastrales LSMT de evacuación

2. Parcelas afectadas por la Línea Aérea de Media Tensión 15 kV

El conjunto de parcelas afectadas por el trazado de la línea aérea de evacuación se muestra en la siguiente tabla:

Municipio	Polígono	Parcela	Referencia catastral	Superficie (m ²)
El Puerto de Santa María	7	20	11027A007000200000FQ	162.610
El Puerto de Santa María	7	22	11027A007000220000FL	10.792
El Puerto de Santa María	7	28	11027A007000280000FR	43.956
El Puerto de Santa María	7	9008	11027A007090080000FG	851
El Puerto de Santa María	7	9005	11027A007090050000FA	3.686
El Puerto de Santa María	7	9003	11027A007090030000FH	8.388
El Puerto de Santa María	7	3	11027A007000030000FJ	461.190
El Puerto de Santa María	7	9002	11027A007090020000FU	10.603
El Puerto de Santa María	21	38	11027A021000380000FE	471.548
El Puerto de Santa María	21	9004	11027A021090040000FU	7.293
El Puerto de Santa María	21	39	11027A021000390000FS	147.642
El Puerto de Santa María	21	42	11027A021000420000FS	118.681
El Puerto de Santa María	21	9001	11027A021090010000FE	48.864
El Puerto de Santa María	22	2	11027A022000020000FT	33.204
El Puerto de Santa María	20	9004	11027A020090040000FG	15.483
El Puerto de Santa María	20	85	11027A020000850000FM	86.034
El Puerto de Santa María	20	9	11027A020000090000FG	174.168
El Puerto de Santa María	20	9006	11027A020090060000FP	16.063
El Puerto de Santa María	20	7	11027A020000070000FB	95.103
El Puerto de Santa María	20	11	11027A020000110000FY	24.934
El Puerto de Santa María	20	84	11027A020000840000FF	506.295
El Puerto de Santa María	20	9007	11027A020090070000FL	22.632

Municipio	Polígono	Parcela	Referencia catastral	Superficie (m ²)
El Puerto de Santa María	20	9009	11027A020090090000FF	3.422
El Puerto de Santa María	20	32	11027A020000320000FE	43.874

Tabla 2. Parcelas catastrales Línea Aérea de Alta Tensión 15 kV

Documento nº 2: Planos

**Proyecto Básico de Aéreo-Subterránea de Media
Tensión en 15 kV en el T.M. de El Puerto de
Santa María (Cádiz)**

IFV Guadalupe

Promotor: **Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.**

Ingeniería: **Ingnova Enterprise, S.L.U.**

Marzo 2023

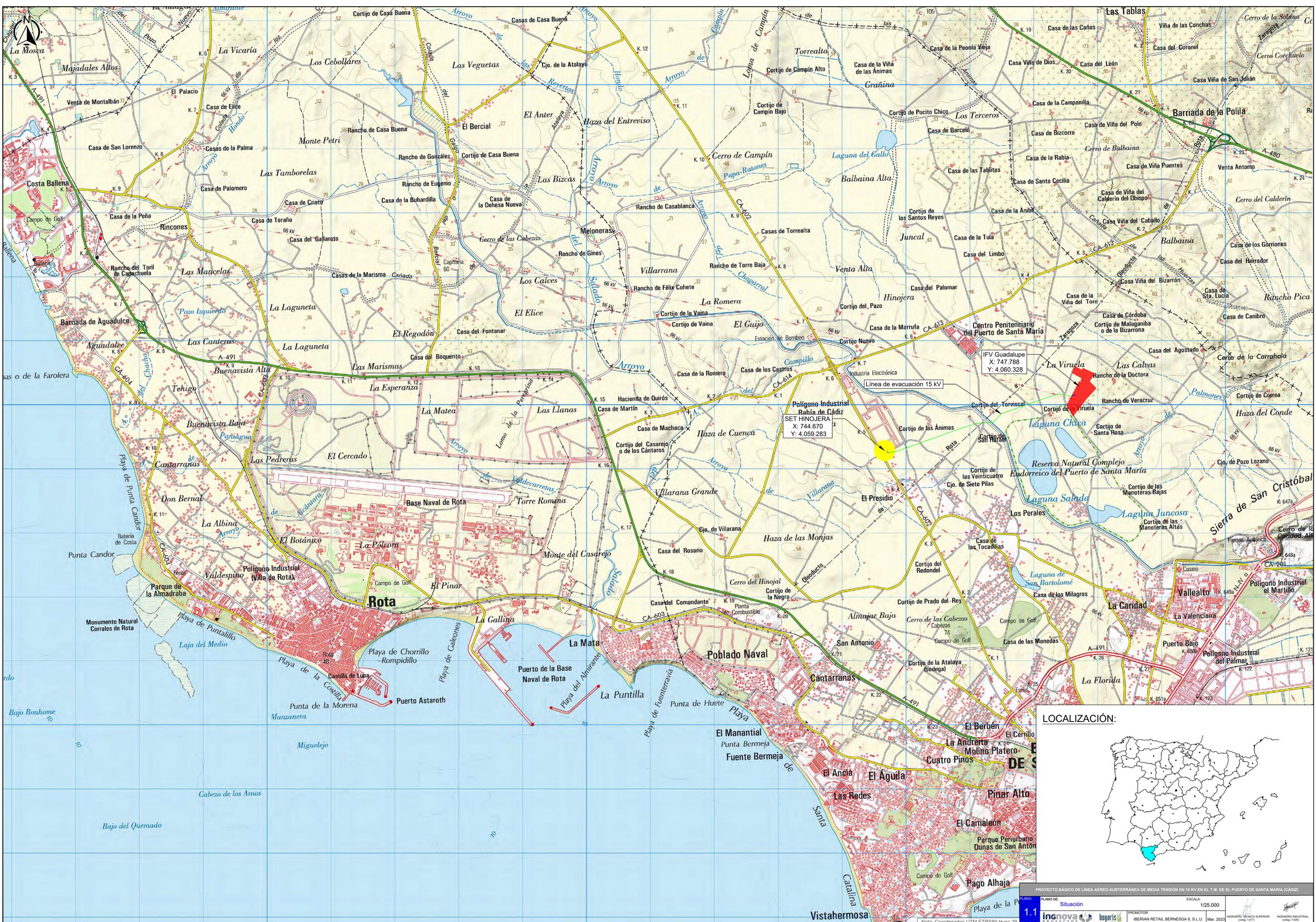
Listado de planos

- Plano 1.1. Situación
- Plano 1.2. Emplazamiento
- Plano 1.3. Trazado
- Plano 1.4. Afecciones
- Plano 1.5. RBDA

Planos Línea de Evacuación

PROYECTO BÁSICO DE LÍNEA AÉREO-SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN EN 15 KV EN EL T.M. DE EL PUERTO DE SANTA MARIA (CÁDIZ)

PLANO:	PLANO DE:	ESCALA:		
1.0	Portada	S/E		
Hoja 1 de 1			PROMOTOR: IBERIAN RETAIL BERNESGA 6, S.L.U.	Mar. 2023
			 INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (coleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO	 INGENIERO INDUSTRIAL (coleg.:7.426) DANIEL CORREJO CABRERA

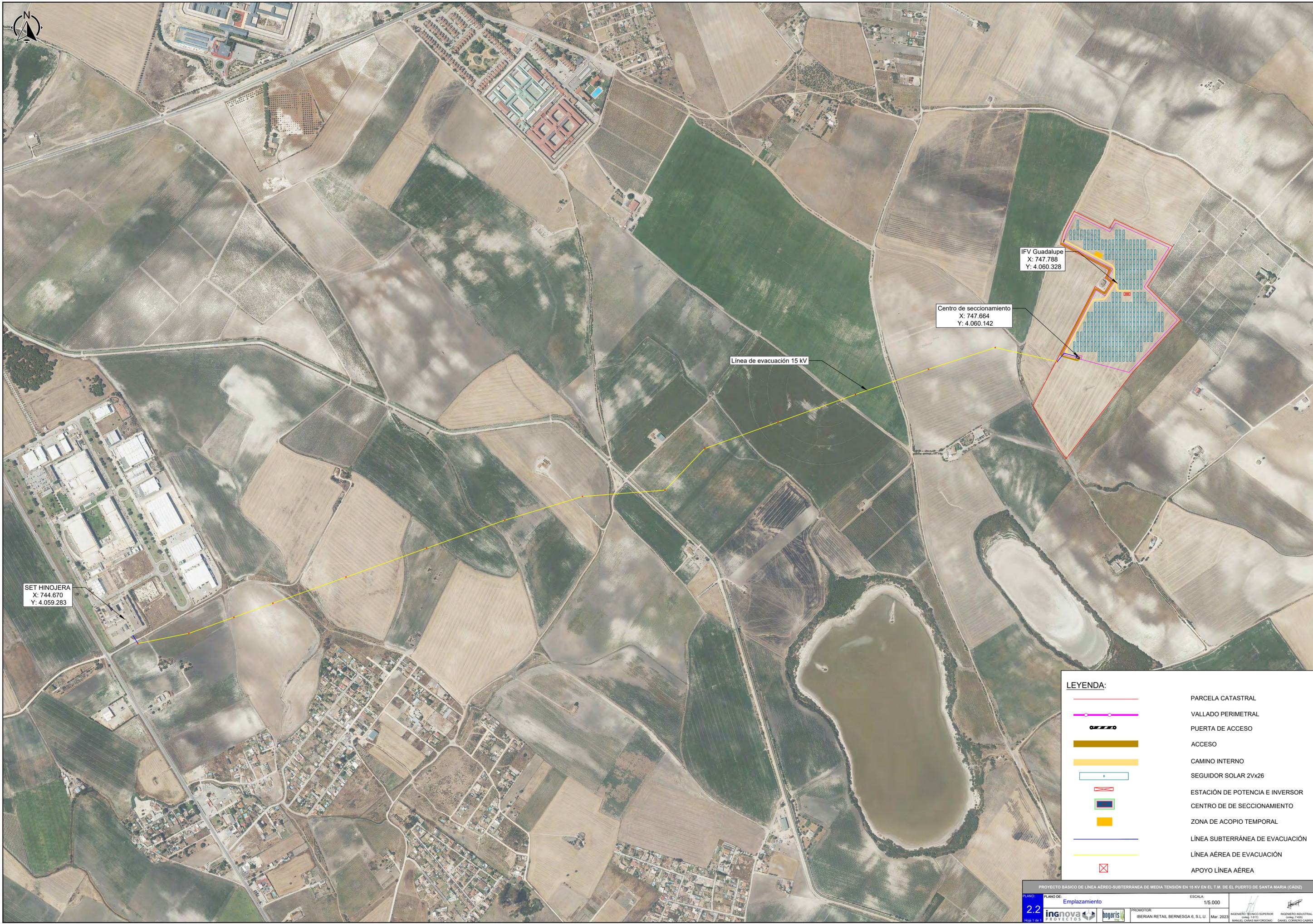


IFV Guadalupe
X: 747.788
Y: 4.060.328

Polígono Industrial
Bahía de Cádiz
SET HINOJERA
X: 744.670
Y: 4.059.283

LOCALIZACIÓN:





SET HINOJERA
X: 744.670
Y: 4.059.283

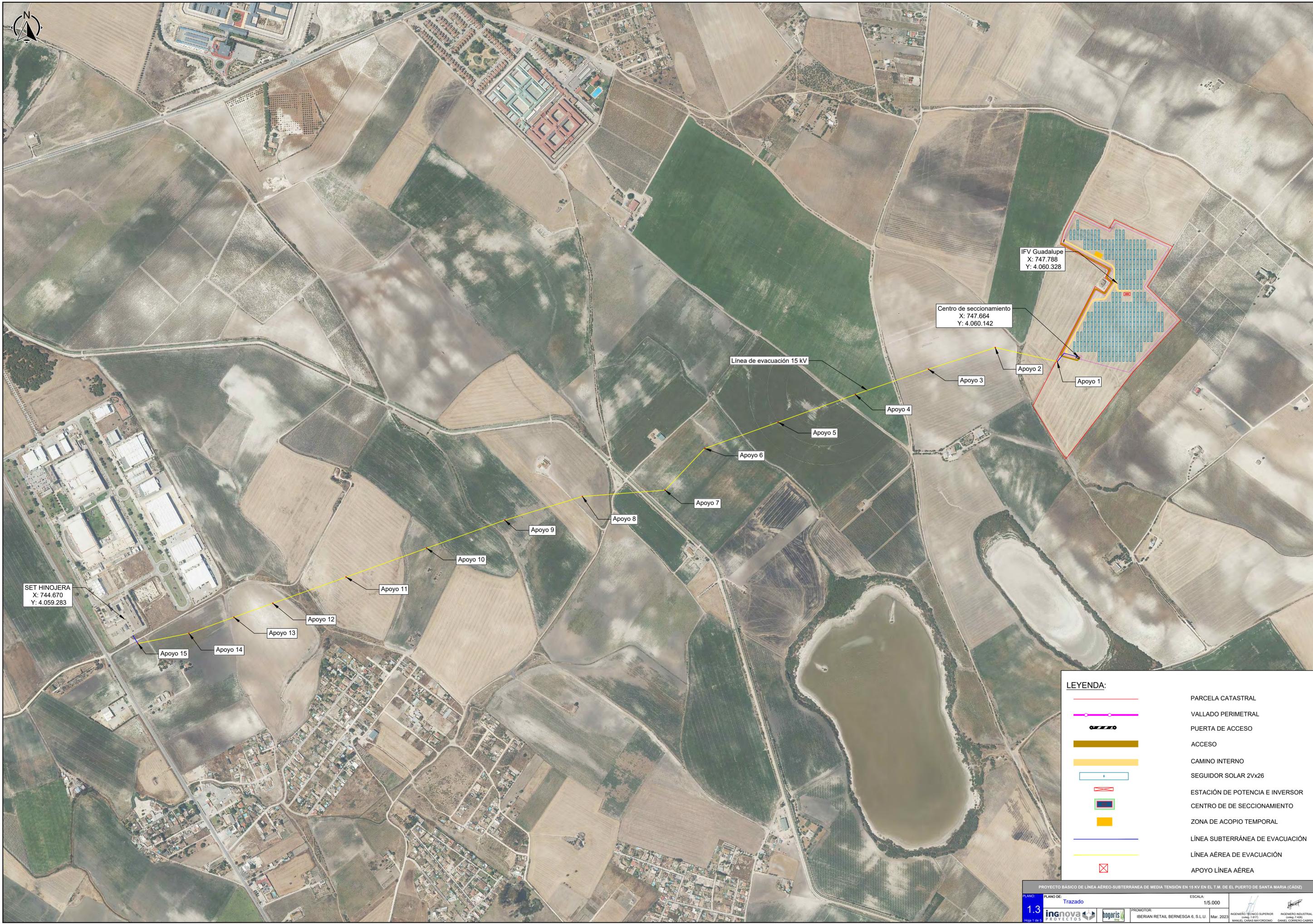
Línea de evacuación 15 kV

IFV Guadalupe
X: 747.788
Y: 4.060.328

Centro de seccionamiento
X: 747.664
Y: 4.060.142

LEYENDA:

-  PARCELA CATASTRAL
-  VALLADO PERIMETRAL
-  PUERTA DE ACCESO
-  ACCESO
-  CAMINO INTERNO
-  SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
-  ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
-  CENTRO DE SECCIONAMIENTO
-  ZONA DE ACOPIO TEMPORAL
-  LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN
-  LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN
-  APOYO LÍNEA AÉREA



SET HINOJERA
X: 744.670
Y: 4.059.283

IFV Guadalupe
X: 747.788
Y: 4.060.328

Centro de seccionamiento
X: 747.664
Y: 4.060.142

Línea de evacuación 15 kV

Apoyo 1

Apoyo 2

Apoyo 3

Apoyo 4

Apoyo 5

Apoyo 6

Apoyo 7

Apoyo 8

Apoyo 9

Apoyo 10

Apoyo 11

Apoyo 12

Apoyo 13

Apoyo 14

Apoyo 15

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- ACCESO
- CAMINO INTERNO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL
- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN
- LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN
- APOYO LÍNEA AÉREA



Línea de evacuación 15 kV

Apoyo 2

Apoyo 3

Apoyo 4

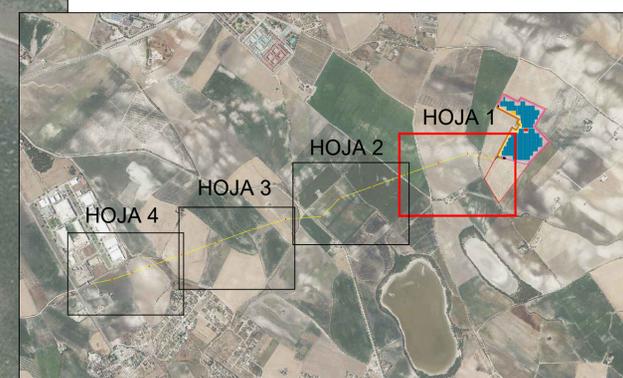
IFV Guadalupe
X: 747.788
Y: 4.060.328

Centro de seccionamiento
X: 747.664
Y: 4.060.142

Apoyo 1

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- ACCESO
- CAMINO INTERNO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL
- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN
- LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN
- APOYO LÍNEA AÉREA

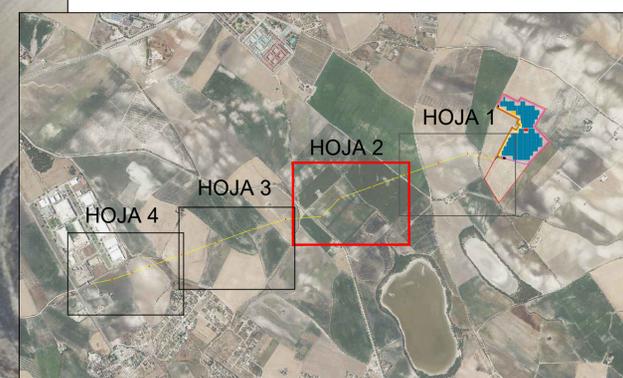


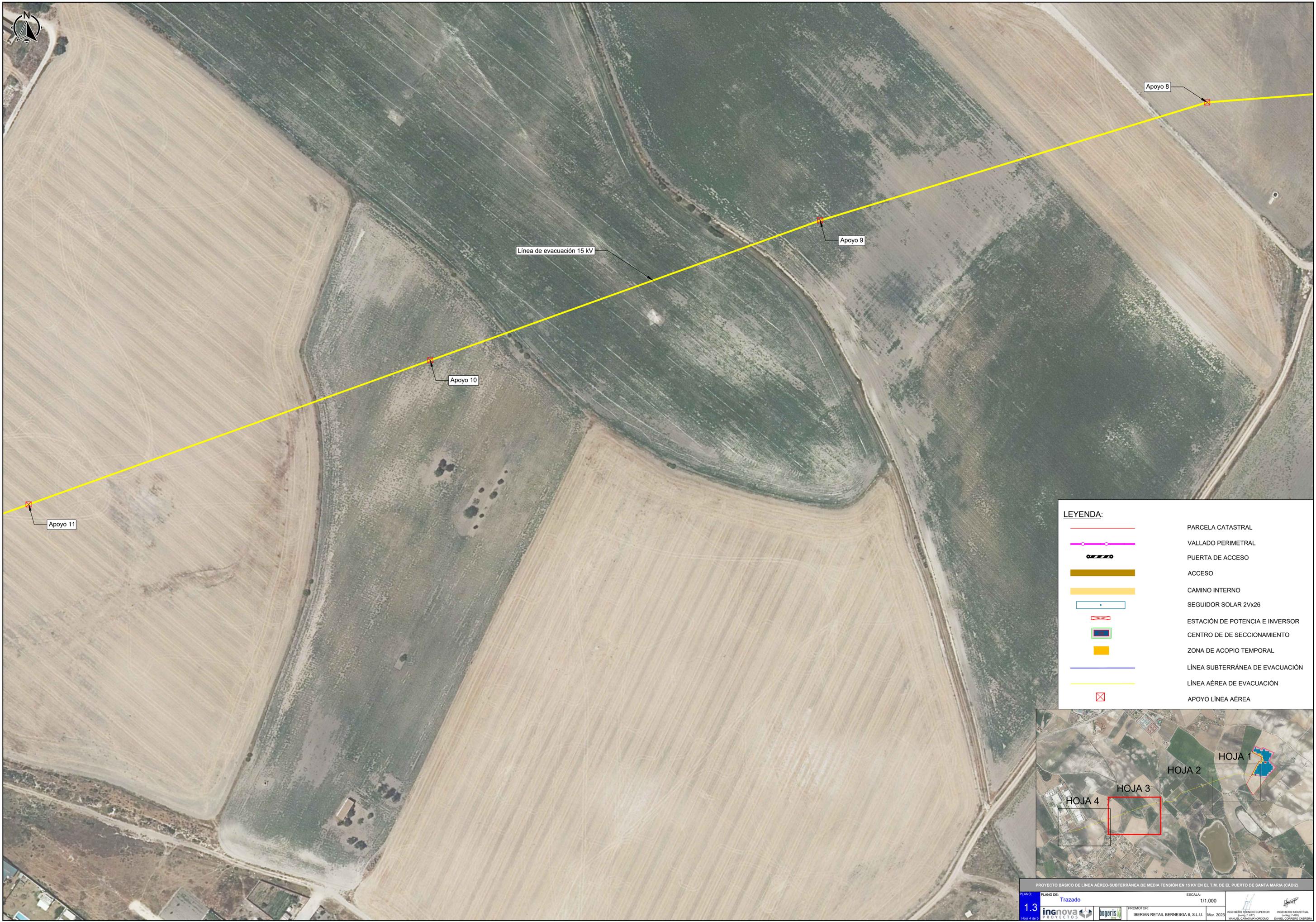
PROYECTO BÁSICO DE LÍNEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN EN 15 KV EN EL T.M. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)



LEYENDA:

	PARCELA CATASTRAL
	VALLADO PERIMETRAL
	PUERTA DE ACCESO
	ACCESO
	CAMINO INTERNO
	SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
	ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
	CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
	ZONA DE ACOPIO TEMPORAL
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN
	LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN
	APOYO LÍNEA AÉREA





Apoyo 8

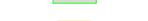
Apoyo 9

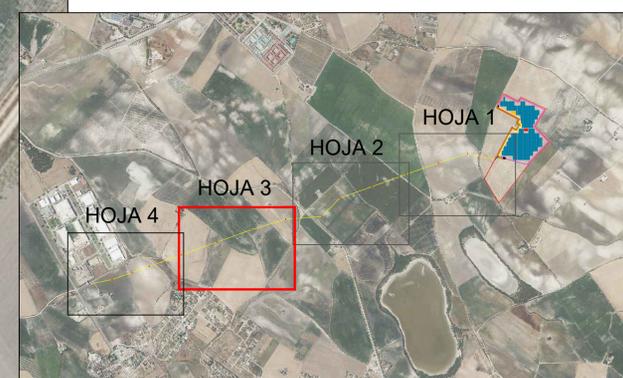
Línea de evacuación 15 kV

Apoyo 10

Apoyo 11

LEYENDA:

-  PARCELA CATASTRAL
-  VALLADO PERIMETRAL
-  PUERTA DE ACCESO
-  ACCESO
-  CAMINO INTERNO
-  SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
-  ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
-  CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
-  ZONA DE ACOPIO TEMPORAL
-  LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN
-  LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN
-  APOYO LÍNEA AÉREA



PROYECTO BÁSICO DE LÍNEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN EN 15 KV EN EL T.M. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)



SET HINOJERA
X: 744.670
Y: 4.059.283

Línea de evacuación 15 kV

Apoyo 11

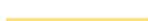
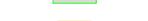
Apoyo 12

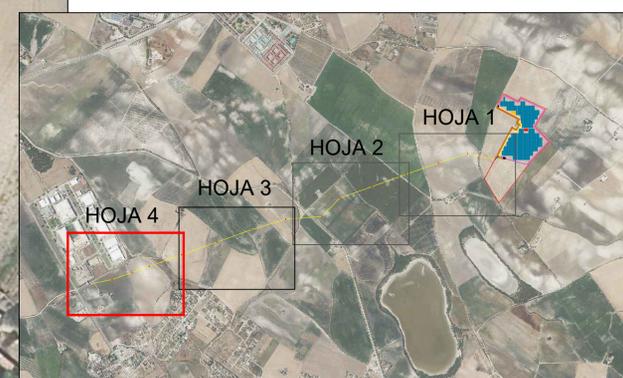
Apoyo 13

Apoyo 14

Apoyo 15

LEYENDA:

-  PARCELA CATASTRAL
-  VALLADO PERIMETRAL
-  PUERTA DE ACCESO
-  ACCESO
-  CAMINO INTERNO
-  SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
-  ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
-  CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
-  ZONA DE ACOPIO TEMPORAL
-  LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN
-  LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN
-  APOYO LÍNEA AÉREA



PROYECTO BÁSICO DE LÍNEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN EN 15 KV EN EL T.M. DE EL PUERTO DE SANTA MARIA (CÁDIZ)



Vereda del Conejo

IFV Guadalupe
X: 747.788
Y: 4.060.328

Centro de seccionamiento
X: 747.664
Y: 4.060.142

Apoyo 2

Apoyo 1

Línea de evacuación 15 kV

Apoyo 3

Apoyo 4

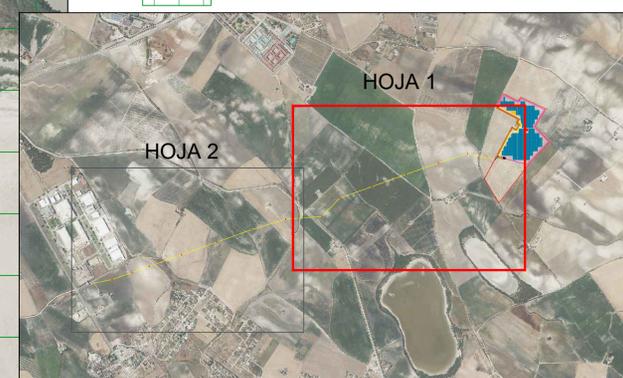
Apoyo 5

Apoyo 6

Apoyo 7

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- ACCESO
- CAMINO INTERNO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL
- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN
- LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN
- APOYO LÍNEA AÉREA
- VÍA PECUARIA
- RED NATURA 2000



PROYECTO BÁSICO DE LÍNEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN EN 15 KV EN EL T.M. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)



SET HINOJERA
X: 744.670
Y: 4.059.283

Línea de evacuación 15 kV

Apoyo 8

Apoyo 9

Apoyo 10

Vereda del Carrascal

Apoyo 11

Vereda de Villarana

Apoyo 12

Apoyo 13

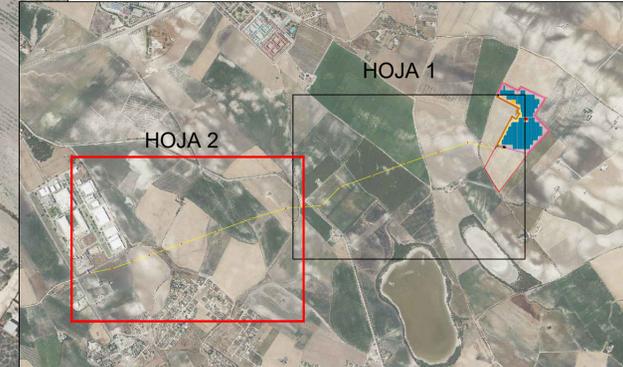
Vereda del Presidio

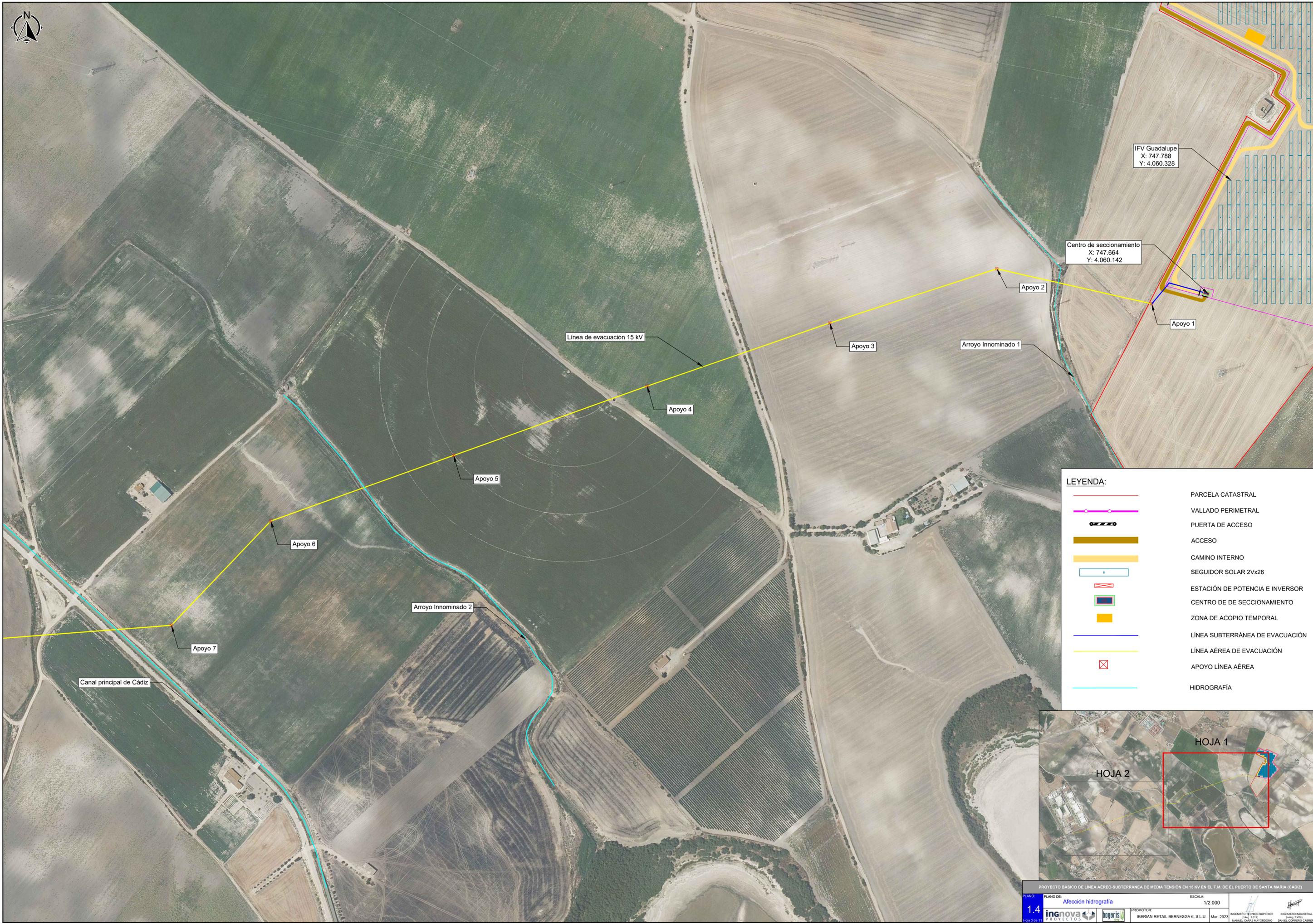
Apoyo 14

Apoyo 15

LEYENDA:

	PARCELA CATASTRAL
	VALLADO PERIMETRAL
	PUERTA DE ACCESO
	ACCESO
	CAMINO INTERNO
	SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
	ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
	CENTRO DE SECCIONAMIENTO
	ZONA DE ACOPIO TEMPORAL
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN
	LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN
	APOYO LÍNEA AÉREA
	VÍA PECUARIA
	RED NATURA 2000





IFV Guadalupe
X: 747.788
Y: 4.060.328

Centro de seccionamiento
X: 747.664
Y: 4.060.142

Apoyo 2

Apoyo 3

Arroyo Innominado 1

Apoyo 1

Línea de evacuación 15 KV

Apoyo 4

Apoyo 5

Apoyo 6

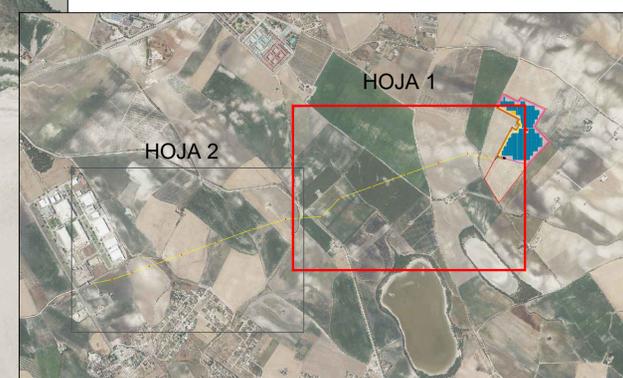
Arroyo Innominado 2

Apoyo 7

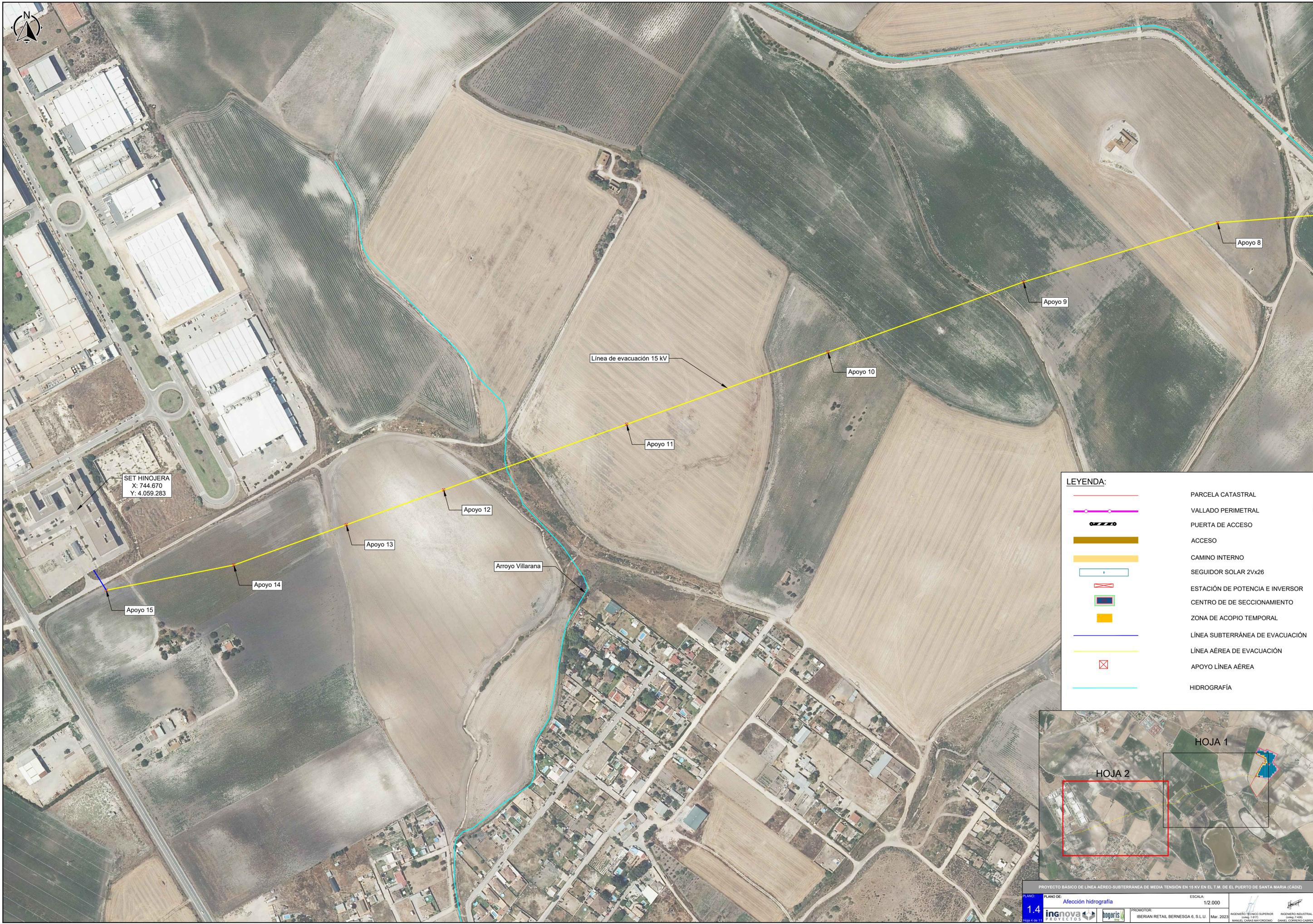
Canal principal de Cádiz

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- ACCESO
- CAMINO INTERNO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL
- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN
- LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN
- APOYO LÍNEA AÉREA
- HIDROGRAFÍA

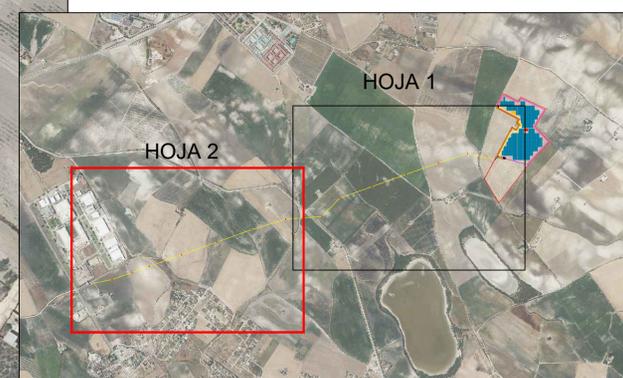


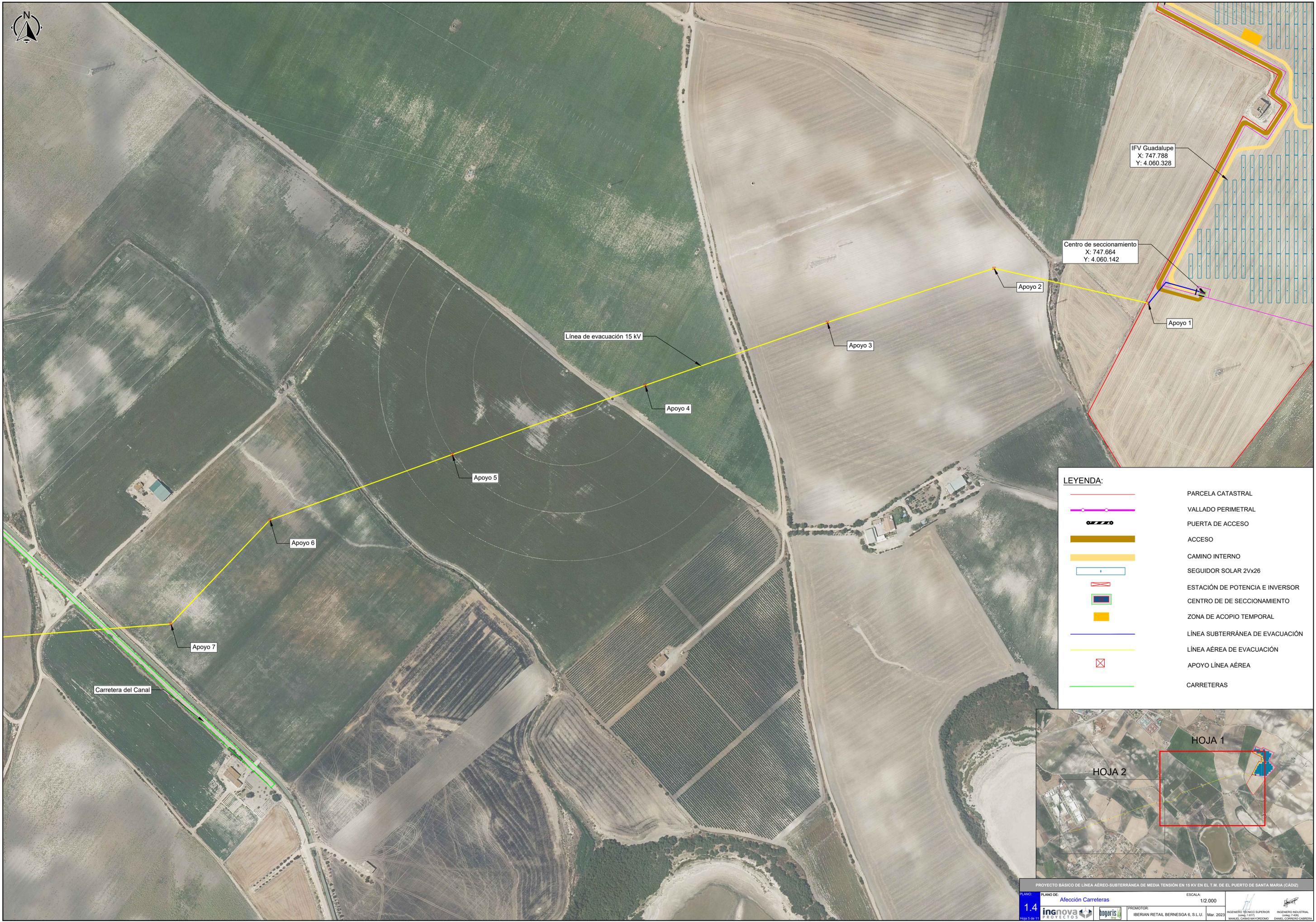
PROYECTO BÁSICO DE LÍNEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN EN 15 KV EN EL T.M. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)



LEYENDA:

	PARCELA CATASTRAL
	VALLADO PERIMETRAL
	PUERTA DE ACCESO
	ACCESO
	CAMINO INTERNO
	SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
	ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
	CENTRO DE SECCIONAMIENTO
	ZONA DE ACOPIO TEMPORAL
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN
	LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN
	APOYO LÍNEA AÉREA
	HIDROGRAFÍA





IFV Guadalupe
X: 747.788
Y: 4.060.328

Centro de seccionamiento
X: 747.664
Y: 4.060.142

Apoyo 2

Apoyo 3

Línea de evacuación 15 kV

Apoyo 4

Apoyo 5

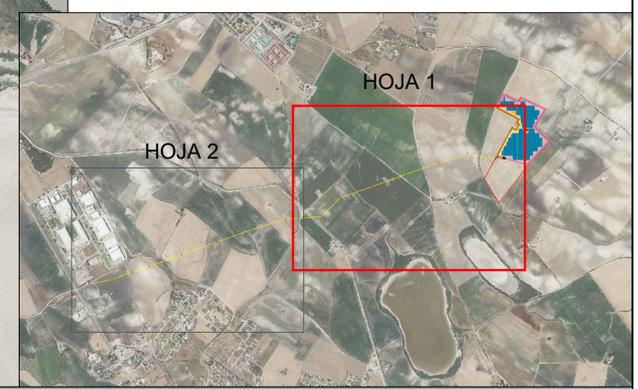
Apoyo 6

Apoyo 7

Carretera del Canal

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- ACCESO
- CAMINO INTERNO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL
- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN
- LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN
- APOYO LÍNEA AÉREA
- CARRETERAS



PROYECTO BÁSICO DE LÍNEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN EN 15 KV EN EL T.M. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)



SET HINOJERA
X: 744.670
Y: 4.059.283

A-2001

Línea de evacuación 15 kV

Apoyo 8

Apoyo 9

Apoyo 10

Apoyo 11

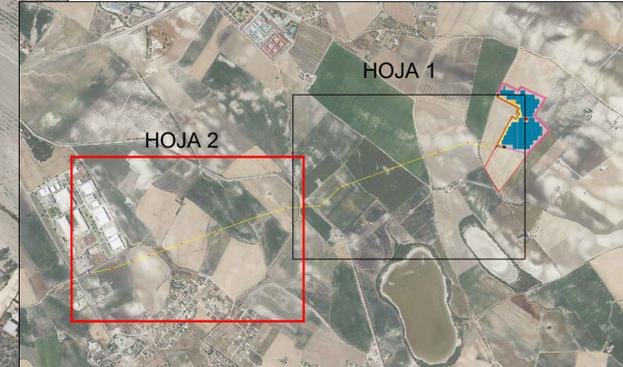
Apoyo 12

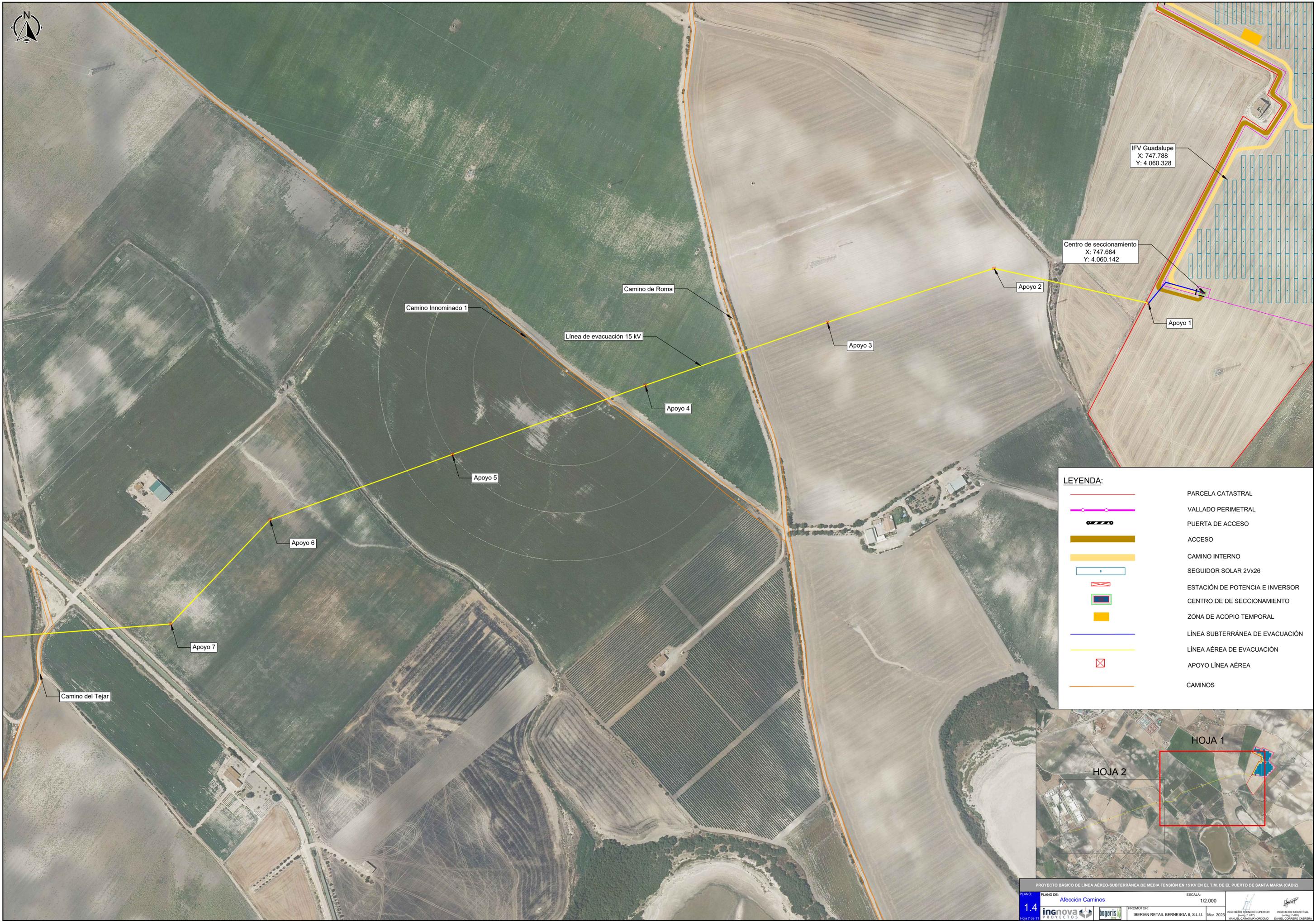
Apoyo 13

Apoyo 14

Apoyo 15

LEYENDA:	
	PARCELA CATASTRAL
	VALLADO PERIMETRAL
	PUERTA DE ACCESO
	ACCESO
	CAMINO INTERNO
	SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
	ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
	CENTRO DE SECCIONAMIENTO
	ZONA DE ACOPIO TEMPORAL
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN
	LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN
	APOYO LÍNEA AÉREA
	CARRETERAS





IFV Guadalupe
X: 747.788
Y: 4.060.328

Centro de seccionamiento
X: 747.664
Y: 4.060.142

Camino de Roma

Camino Innominado 1

Línea de evacuación 15 kV

Apoyo 2

Apoyo 3

Apoyo 1

Apoyo 4

Apoyo 5

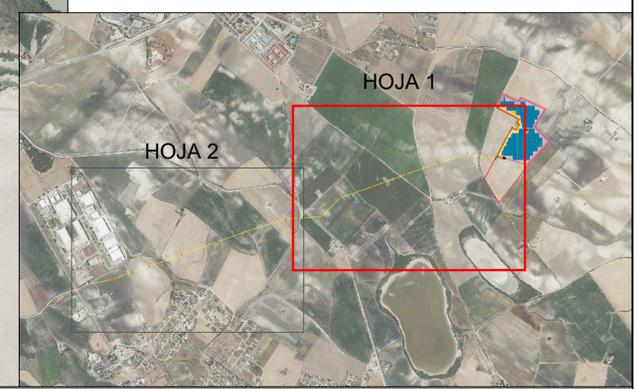
Apoyo 6

Apoyo 7

Camino del Tejar

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- ACCESO
- CAMINO INTERNO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL
- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN
- LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN
- APOYO LÍNEA AÉREA
- CAMINOS

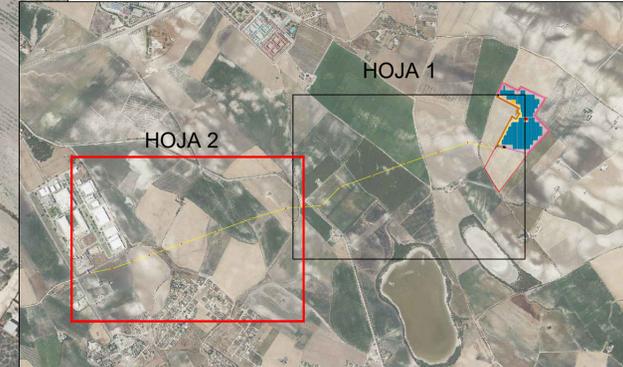


PROYECTO BÁSICO DE LÍNEA AÉREO-SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN EN 15 KV EN EL T.M. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)



LEYENDA:

	PARCELA CATASTRAL
	VALLADO PERIMETRAL
	PUERTA DE ACCESO
	ACCESO
	CAMINO INTERNO
	SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
	ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
	CENTRO DE SECCIONAMIENTO
	ZONA DE ACOPIO TEMPORAL
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN
	LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN
	APOYO LÍNEA AÉREA
	CAMINOS





IFV Guadalupe
X: 747.788
Y: 4.060.328

Centro de seccionamiento
X: 747.664
Y: 4.060.142

LAAT 1

Apoyo 2

Apoyo 1

LAAT 2

Apoyo 3

Línea de evacuación 15 KV

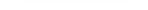
Apoyo 4

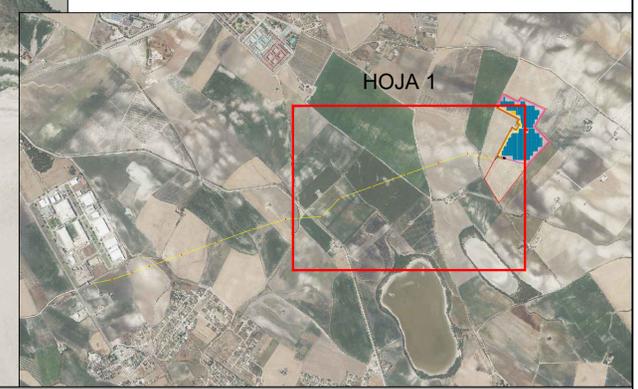
Apoyo 5

Apoyo 6

Apoyo 7

LEYENDA:

-  PARCELA CATASTRAL
-  VALLADO PERIMETRAL
-  PUERTA DE ACCESO
-  ACCESO
-  CAMINO INTERNO
-  SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
-  ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
-  CENTRO DE SECCIONAMIENTO
-  ZONA DE ACOPIO TEMPORAL
-  LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN
-  LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN
-  APOYO LÍNEA AÉREA
-  LÍNEAS ELÉCTRICAS



PROYECTO BÁSICO DE LÍNEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN EN 15 KV EN EL T.M. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)



IFV Guadalupe
X: 747.788
Y: 4.060.328

Centro de seccionamiento
X: 747.664
Y: 4.060.142

Apoyo 2

Apoyo 1

Línea de evacuación 15 kV

Apoyo 3

Apoyo 4

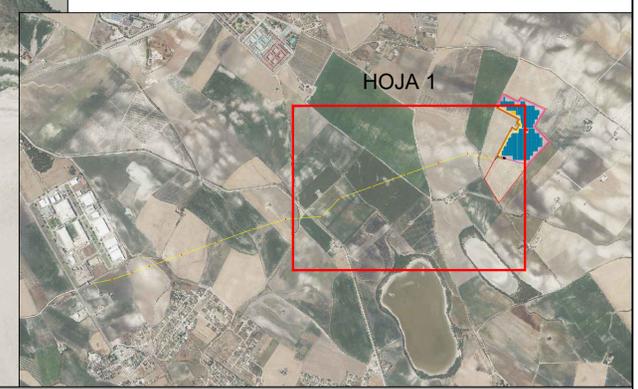
Apoyo 5

Apoyo 6

Apoyo 7

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- ACCESO
- CAMINO INTERNO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL
- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN
- LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN
- APOYO LÍNEA AÉREA
- GASODUCTO



PROYECTO BÁSICO DE LÍNEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN EN 15 KV EN EL T.M. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)



SET HINOJERA
X: 744.670
Y: 4.059.283

Línea de evacuación 15 kV

Apoyo 8

Apoyo 9

Apoyo 10

Apoyo 11

Apoyo 12

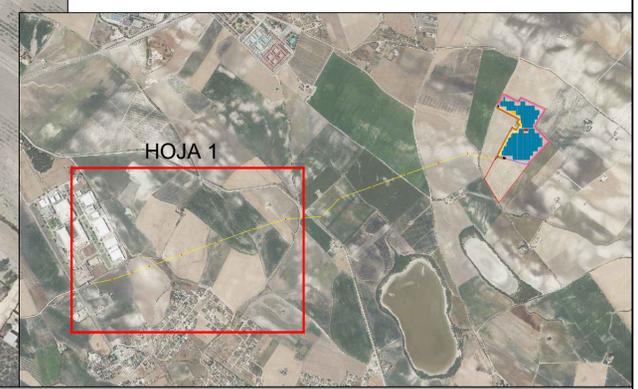
Apoyo 13

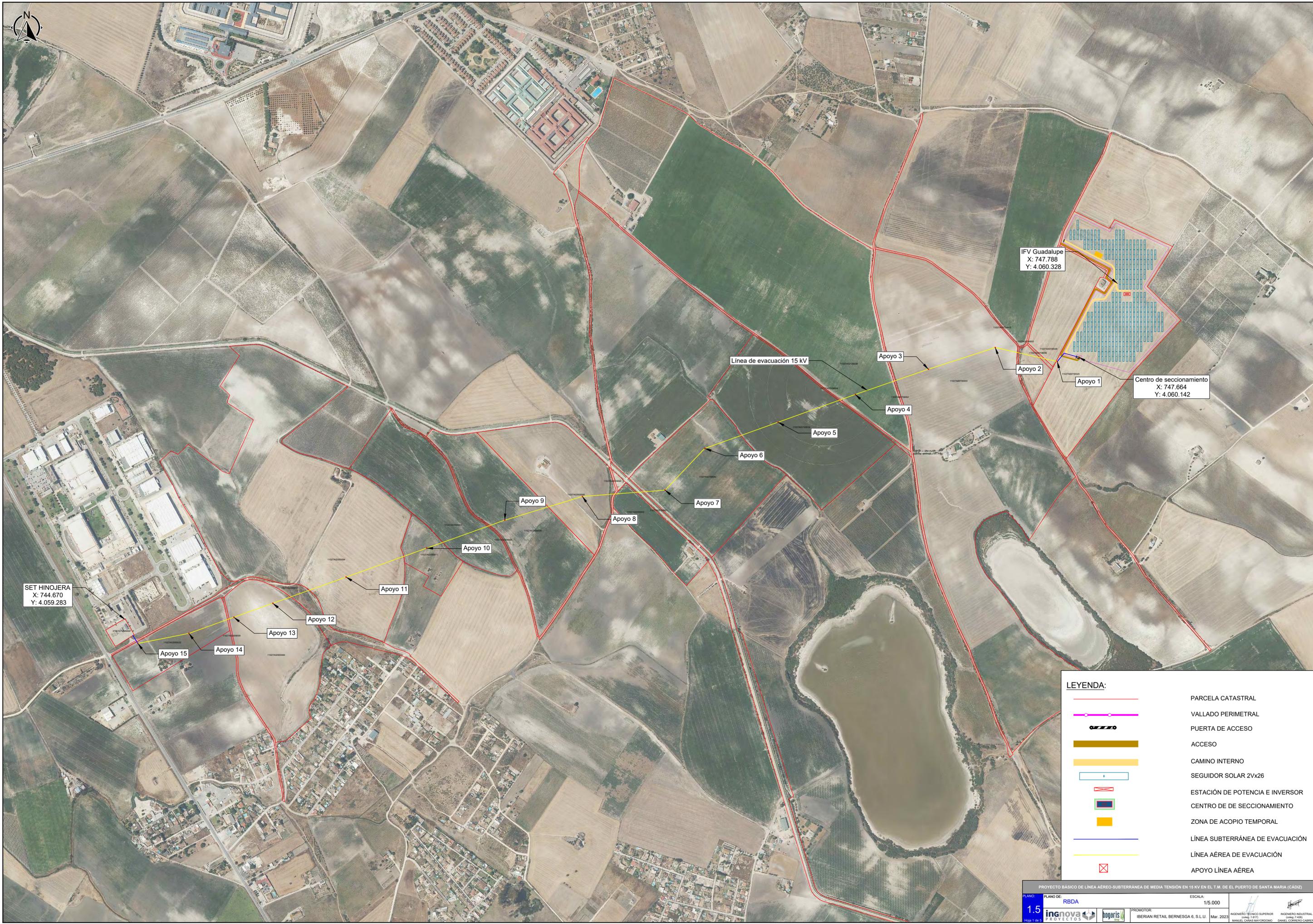
Apoyo 14

Apoyo 15

LEYENDA:

-  PARCELA CATASTRAL
-  VALLADO PERIMETRAL
-  PUERTA DE ACCESO
-  ACCESO
-  CAMINO INTERNO
-  SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
-  ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
-  CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
-  ZONA DE ACOPIO TEMPORAL
-  LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN
-  LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN
-  APOYO LÍNEA AÉREA
-  OLEODUCTO





SET HINOJERA
X: 744.670
Y: 4.059.283

IFV Guadalupe
X: 747.788
Y: 4.060.328

Centro de seccionamiento
X: 747.664
Y: 4.060.142

Línea de evacuación 15 kV

Apoyo 3

Apoyo 2

Apoyo 1

Apoyo 4

Apoyo 5

Apoyo 6

Apoyo 7

Apoyo 8

Apoyo 9

Apoyo 10

Apoyo 11

Apoyo 12

Apoyo 13

Apoyo 14

Apoyo 15

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- ACCESO
- CAMINO INTERNO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL
- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN
- LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN
- APOYO LÍNEA AÉREA



11027A02100038

11027A00709003

11027A00709005

11027A00700028

11027A00709008

11027A00700022

11027A00700020

11027A00700003

11027A00709002

IFV Guadalupe
X: 747.788
Y: 4.060.328

Centro de seccionamiento
X: 747.664
Y: 4.060.142

Línea de evacuación 15 kV

Apoyo 2

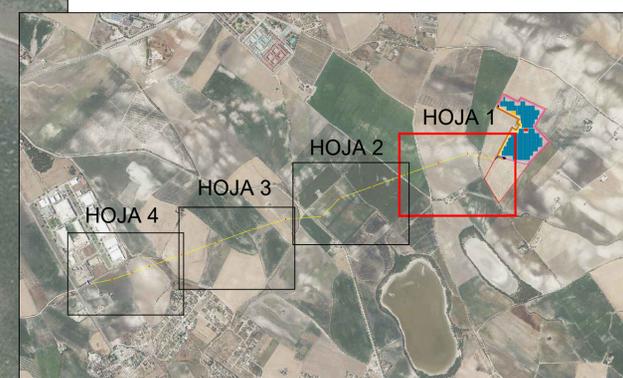
Apoyo 3

Apoyo 1

Apoyo 4

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- ACCESO
- CAMINO INTERNO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL
- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN
- LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN
- APOYO LÍNEA AÉREA

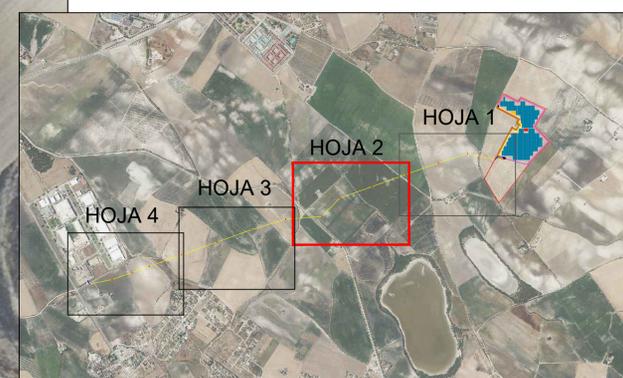


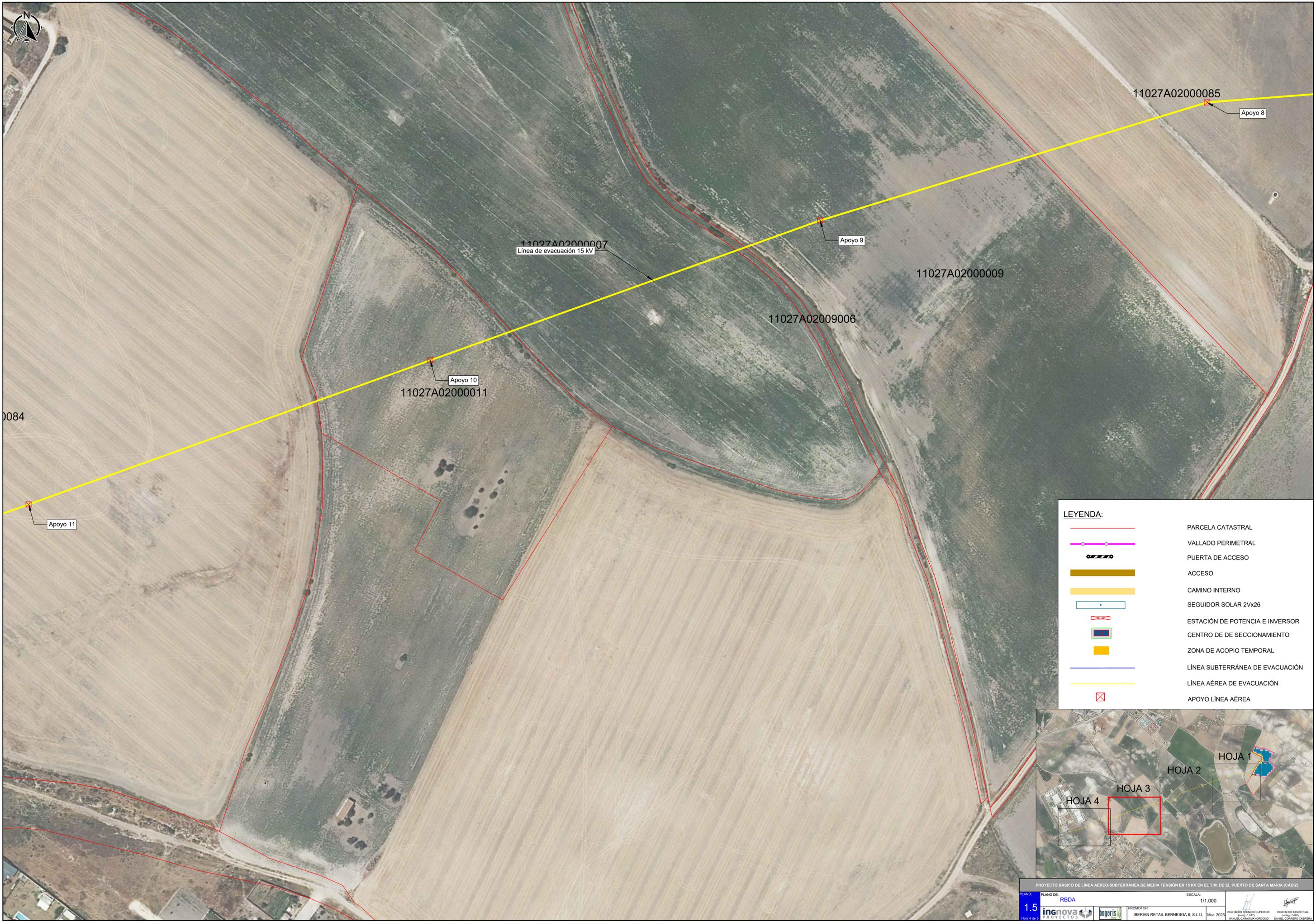
PROYECTO BÁSICO DE LÍNEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN EN 15 KV EN EL T.M. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)



LEYENDA:

	PARCELA CATASTRAL
	VALLADO PERIMETRAL
	PUERTA DE ACCESO
	ACCESO
	CAMINO INTERNO
	SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
	ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
	CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
	ZONA DE ACOPIO TEMPORAL
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN
	LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN
	APOYO LÍNEA AÉREA





0084

11027A02000085

Apoyo 8

11027A02000007
Línea de evacuación 15 kV

Apoyo 9

11027A02000009

11027A02009006

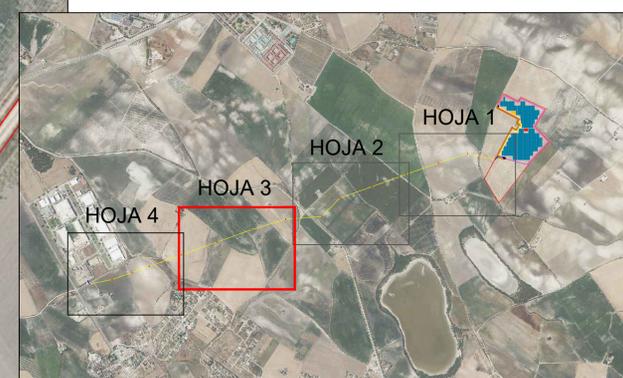
11027A02000011

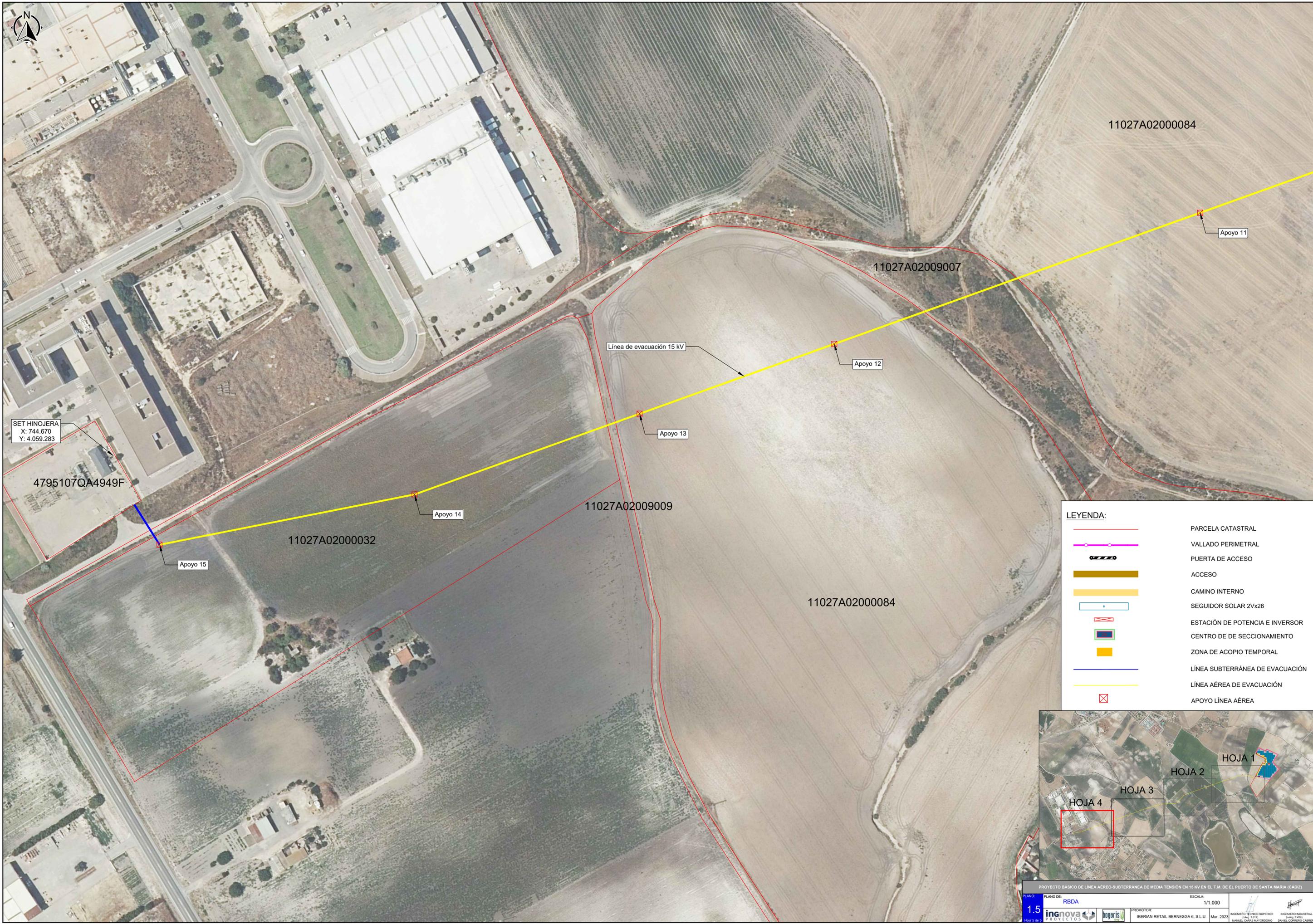
Apoyo 10

Apoyo 11

LEYENDA:

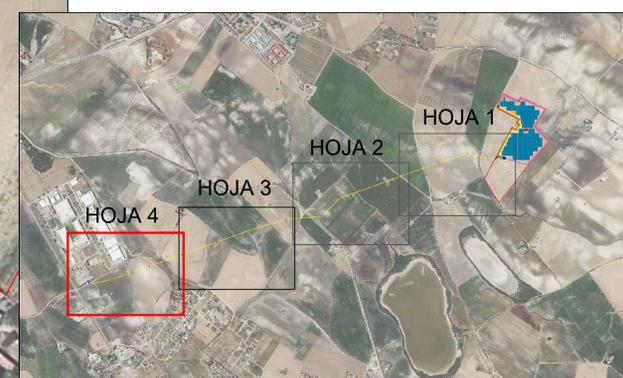
	PARCELA CATASTRAL
	VALLADO PERIMETRAL
	PUERTA DE ACCESO
	ACCESO
	CAMINO INTERNO
	SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
	ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
	CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
	ZONA DE ACOPIO TEMPORAL
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN
	LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN
	APOYO LÍNEA AÉREA





LEYENDA:

	PARCELA CATASTRAL
	VALLADO PERIMETRAL
	PUERTA DE ACCESO
	ACCESO
	CAMINO INTERNO
	SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
	ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
	CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
	ZONA DE ACOPIO TEMPORAL
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN
	LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN
	APOYO LÍNEA AÉREA



Documento nº 3: Presupuesto

Proyecto Básico de Aéreo-Subterránea de Media Tensión en 15 kV en el T.M. de El Puerto de Santa María (Cádiz)

IFV Guadalupe

Promotor: **Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.**

Ingeniería: **Ingnova Enterprise, S.L.U.**

Marzo 2023

ÍNDICE

1. LÍNEA EVACUACIÓN DE MEDIA TENSIÓN DE 15 KV	3
2. PRESUPUESTO TOTAL.....	4

1. Línea Evacuación de Media Tensión de 15 kV

El Presupuesto Material de Ejecución de la presente línea de evacuación asciende a la cantidad de CIENTO SESENTA Y TRES MIL NOVECIENTOS DIECIOCHO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS, I.V.A. no incluido.

A continuación, se presenta un resumen de las diferentes partidas:

Código	Capítulo	Importe
1	Obra civil	30.567,34 €
1.1	Limpieza del terreno mediante medios mecánicos	6.968,72 €
1.2	Carga y transporte de tierras procedente de excavación de apoyos	1.742,18 €
1.3	Excavación de apoyos	7.919,00 €
1.4	Hormigón HM20, incluyendo encofrado, desencofrado y retacado	9.502,80 €
1.5	Excavación de zanja, hasta 2 m de profundidad	2.692,46 €
1.6	Relleno de zanja con tierra sobrante	1.742,18 €
2	Montaje	46.654,12 €
2.1	Suministro, armado e izado de apoyos	38.011,20 €
2.2	Suministro y montaje de cadena de aisladores de suspensión	2.850,84 €
2.3	Suministro y montaje de cadenas de aisladores de amarre	3.909,66 €
2.4	Suministro y montaje de caja de empalme de FO	1.882,43 €
3	Sistema eléctrico	52.265,40 €
3.1	Suministro, tendido, regulado y fijación de conductor de fase LA 180	33.259,80 €
3.2	Suministro, tendido, regulado y fijación de conductor de tierra OPGW-48	11.086,60 €
3.3	Suministro y montaje de conductor de fase 1x400 mm2	4.751,40 €
3.4	Suministro y montaje de cable de comunicaciones FO	3.167,60 €
4	Puesta a tierra	3.724,17 €
4.1	Suministro y colocación de picas de acero cobreado	791,90 €
4.2	Fijación de conducto 50 mm2 de acero desnudo para puesta a tierra en apoyos	1.900,56 €
4.3	Suministro e instalación de grapas de puesta a tierra en apoyos	1.031,71 €
5	Elementos auxiliares	1.583,80 €
6	Pruebas y ensayos	2.172,03 €
7	Seguridad y Salud	9.303,39 €
8	Desmantelamiento y restitución del terreno	14.480,21 €
9	Gestión de residuos	3.167,60 €
	Total Presupuesto de Ejecución Material LASMT	163.918,06 €

2. Presupuesto Total

El total del Presupuesto de Ejecución por Contrata asciende a la cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL VEINTICINCO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS, I.V.A. incluido.

Capítulo	Importe
Línea de Evacuación	163.918,06 €
Total Presupuesto de Ejecución Material	163.918,06 €
Gastos generales (13%)	21.309,35 €
Beneficio industrial (6%)	9.835,08 €
IVA (21%)	40.963,12 €
Total Presupuesto Ejecución	236.025,61 €

El Puerto de Santa María, Marzo de 2023

El Ingeniero Técnico Superior



Fdo. Manuel Cañas Mayordomo
Colegiado 1.617

El Ingeniero Industrial



Fdo. Daniel Corroero Cabrera
Colegiado 7.426