



CENTRO DE SECCIONAMIENTO 132 kV

PROYECTO FV GIBALBÍN

SP.0090.2.M.DU.CS321-0A

ANEJO TÉCNICO DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA

JEREZ DE LA FRONTERA, CÁDIZ (ESPAÑA)

Nº Reg. Entrada: 2023999010321960. Fecha/Hora: 04/08/2023 13:25:47


MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 1/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Tabla 1.- Control de versiones del documento

Versión	Fecha	Motivo de la actualización	Elaborado	Verificado	Aprobado
00	03/08/2023	Emisión Inicial	JMO	CVJ	CVJ


Sevilla, agosto de 2023



Firmado
digitalmente por
VAZQUEZ JIMENEZ
CARLOS MANUEL -
09213676Z
Fecha: 2023.08.03
18:53:26 +02'00'

*El Graduado en Ingeniería Eléctrica (Rama Industrial)**Carlos Manuel Vázquez Jiménez**Nº de colegiado 1007 -COGITI Cáceres***FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla**

2


MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 2/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Contenido

1	INTRODUCCIÓN	4
1.1	Antecedentes	4
1.2	Objeto del Anejo Técnico	4
2	NORMATIVA APLICADA	4
2.1	Normativa y Regulación	4
2.2	Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación	7
2.3	Parámetros Generales de Diseño	9
2.4	Emplazamiento	10
2.5	Ocupación	12
2.6	Accesos	13
2.7	Descripción General del Centro de Seccionamiento	13
2.8	Red de Tierras	24
2.9	Equipos Principales	27
2.10	Control y Protecciones	40
2.11	Sistema de Protecciones	42
2.12	Otras Instalaciones y Servicios	43
3	LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV HASTA EL PUNTO DE CONEXIÓN	47
3.1	Objeto	47
3.2	Emplazamiento	47
3.3	Trazado de la línea	48
3.4	Requisitos de diseño	48
3.5	Línea Aérea de Alta tensión	49
3.6	Distancias de seguridad	57
4	LÍNEA SUBTERRÁNEA 132 KV ENTRE SUBESTACIÓN GIBALBÍN Y SUBESTACIÓN SECCIONADORA.	62
4.1	Objeto	62
4.2	emplazamiento	62
4.3	Trazado de la línea	63
4.4	Requisitos de diseño	64
4.5	Línea Subterránea de Alta Tensión	64
5	RBDA CENTRO DE SECCIONAMIENTO 132 kv GIBALBÍN	77
6	ANEXO IV PLANOS	78

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

3

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 3/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1 INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

El presente documento se genera a continuación de la documentación registrada en el trámite realizado el 18 de marzo de 2022, en el que la sociedad FRV Gibalbín-Jerez S.L.U solicita la Declaración de Utilidad Pública del Proyecto “PSFV Gibalbín” de 49,975 MWp, compuesto por el parque fotovoltaico FV Gibalbín, su línea subterránea de media tensión y la subestación 30/132 kV, con nº de expediente DUP AT-14391/20.

Para la conexión con la línea de 132 kV **LAT 132 kV MAJADILLA-LOS PALACIOS** en su tramo **19688_E|CASE_002_E1**, E-Distribución España (EDE) establece las condiciones de conexión, por lo que se requiere a la sociedad promotora FRV Gibalbín-Jerez S.L.U modificar la tipología de la conexión, incluyendo un centro de seccionamiento de 132 kV intemperie, expediente AT-15346/23.

1.2 OBJETO DEL ANEJO TÉCNICO

El presente documento se genera con la finalidad de justificar la necesidad de la Declaración de Utilidad Pública del Centro de Seccionamiento 132 kV Gibalbín, instalación energética asociada al Proyecto fotovoltaico “PSFV Gibalbín”.

El Centro de Seccionamiento 132 kV Gibalbín y la línea de 132 kV subterránea que une la subestación 30/132 kV con el Centro de Seccionamiento Gibalbín, se encuentra con Autorización Administrativa Previa y de Construcción concedida por la Delegación Territorial de Economía, Hacienda, Fondos Europeos y de Industria y Minas en Cádiz, emitida a fecha de 26 de junio de 2023 (AT-15345/23).

2 NORMATIVA APLICADA


2.1 NORMATIVA Y REGULACIÓN

El diseño, cálculo y justificación del presente proyecto cumplirá las normas y regulaciones nacionales, internacionales y con la normativa particular de Endesa Distribución, a continuación, se listan:

Producción eléctrica

- R.D. 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de Puntos de Medida del Sistema Eléctrico y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (Orden 12 de abril de 1999) y Procedimientos Técnicos (Resolución de 12 de febrero de 2004 de la Secretaría de Estado de Energía, Desarrollo Industrial y Pequeña y Mediana Empresa).
- R.D. 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica.

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 4/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- R.D. 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- R.D.2351/2004, de 23 de diciembre, por el que se modifica el procedimiento de resolución de restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico.
- R.D. 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.
- R.D. 7/2006, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes en el sector energético.
- R.D. 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

Obra civil

- PG-3 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes
- R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Documentos Básicos del CTE aplicables.
- R.D. 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción técnica de hormigón estructural EHE-08.
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.
- EUROCODIGOS EN-1990 a 1999.

Instalaciones de BT. Generadores de BT

- R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (REBT).
- Normas UNE y UNE-EN. Incluida UNE-EN-211435:5 que sustituye a UNE-EN-21435:5 en la que se basa el RD 842/2002.


Instalaciones de BT. Instalación interior de SSAA.

- R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias. REBT.
- Normas UNE y UNE-EN. Incluida UNE-EN-211435:5 que sustituye a UNE-EN-21435:5 en la que se basa el RD 842/2002.
- Normas UNE 20322 sobre clasificación de zonas de características especiales.

Instalaciones de AT/MT.

- R.D. 1.955/2.000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- R.D. 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias IT-LAT 01 a 09. RLAT.


FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Burbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 5/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Recomendaciones UNESA.
- Normalización Nacional. Normas UNE y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-02.
- Ley 40/1994, de 30 de diciembre, de ordenación del Sistema Eléctrico Nacional.
- Recomendaciones UNESA.
- R.D. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Procedimientos de Operación de REE.
- Seguridad industrial
- R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción Anexo IV.
- R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 780/1998, de 30 de abril, 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.
- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- R.D. 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- R.D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican 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.
- R.D. 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el RD 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

6

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 6/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Normativa de la compañía distribuidora

- NRZ101 EP- Instalaciones privadas conectadas a la Red de Distribución. Generalidades.
- NRZ102 EP- Especificaciones particulares de las instalaciones privadas conectadas a la Red de Distribución: Consumidores en Alta y Media Tensión, y su guía de interpretación.
- NRZ104 EP- Instalaciones privadas conectadas a la Red de Distribución: Generadores en Alta y Media Tensión, y su guía de interpretación.

Otras normativas

- R.D. 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

2.2 CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

De acuerdo con el Párrafo 2 del Artículo 2 del Capítulo 1 de la parte I del Código Técnico de la Edificación: “El CTE se aplicará a las obras de edificación de nueva construcción, excepto a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas”.

En este sentido, el edificio que albergará los equipos del centro de seccionamiento, que se desarrolla en una única planta y para el que se prevé un acceso ocasional para mantenimiento, no permanente, por parte de operarios, cumple con estas condiciones, en base a lo cual no se le exigirá el cumplimiento de la totalidad de requisitos establecidos en el CTE.


La construcción, no obstante, cumplirá con todos los requisitos exigidos por esta normativa en lo relativo a Seguridad Estructural y Seguridad en Caso de Incendio.

Seguridad Estructural

La estructura está destinada a cumplir las Exigencias Básicas 1 y 2 (según el RD 314/06, CTE).

- La resistencia y la estabilidad del edificio es adecuada y óptima para llevar a cabo la función para la que se construye y soportar las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 7/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto. Quedará justificado en los cálculos estructurales.

- La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

Exigencias contempladas

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

- DB SE Seguridad estructural.
- DB SE-AE Acciones en la edificación.
- DB SE-C Cimentaciones.
- DB SE-A Estructuras de acero.
- DB SE-F Estructuras de fábrica.
- NCSE-02 Norma sismorresistente
- EHE-08 Instrucción de hormigón estructural


2.2.1 Seguridad en caso de incendio

Se cumplirá el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre), que se complementa en algunos apartados con el Código Técnico de la Edificación.

Exigencias contempladas

- SI 1 Propagación interior
- SI 2 Propagación exterior
- SI 3 Evacuación de ocupantes
- SI 4 Instalaciones de protección contra incendios
- SI 5 Intervención de los bomberos
- SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 8/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.3 PARÁMETROS GENERALES DE DISEÑO

2.3.1 Condiciones Ambientales

Las condiciones meteorológicas utilizadas para el diseño del presente proyecto son las siguientes:

- Temperatura ambiente máxima: 44,5 °C.
- Temperatura ambiente mínima: 5,4 °C.
- Altura sobre el nivel del mar: 56 m.

2.3.2 Parámetros de diseño


Los parámetros principales del sistema eléctrico que condicionan el diseño de las obras e instalaciones son los siguientes:

Tabla 2.- Características principales del sistema eléctrico

MAGNITUD/ CARACTERÍSTICAS	UD.	POS. 132 kV
Tensión nominal	kV	132
Tensión más elevada para el material	kV	145
Frecuencia nominal	Hz	50
Tensión soportada frecuencia industrial	kV	275
Tensión soportada impulso tipo rayo (BIL)	kV	650
Intensidad nom. de operación Pos. Línea Entrada 2	A	720
Intensidad Nominal Pos. Línea Entrada 1 (FV Gíbalbín)	A	235,7
Intensidad máxima evacuación.	A	720
Intensidad máx. de defecto trifásico para diseño	kA	31,5
Conexión del neutro		Rígido a tierra
Línea de fuga mínima aisladores	mm/kV	31

Los niveles de aislamiento seleccionados son los especificados en el “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de Alta Tensión” (ITC-RAT 12). Según este, la subestación se considera perteneciente al Grupo B de instalaciones, teniendo como tensiones más elevadas del material **145 kV**, respectivamente.

FRV Gíbalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 9/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD EN EL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

Las distancias mínimas de aislamiento al aire, fase a tierra y entre fases, se establecen para una tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo de **650 kV**, en una altitud inferior a 1.000 m.s.n.m.

2.4 EMPLAZAMIENTO

La localización del centro de seccionamiento tiene las siguientes características:

- Ciudad/Municipio: Jerez de la Frontera
- Región: Cádiz
- País: España

Además, el vallado de la instalación quedará definido por las coordenadas UTM con los vértices del perímetro de la misma. En la siguiente tabla se indican dichas coordenadas UTM, según el sistema de referencia ETRS89 HUSO 30.

Tabla 3.- Coordenadas de los vértices del centro de seccionamiento

VERTICE PERIMETRO	COORDENADA X	COORDENADA Y
Vértice 1	238316.84	4080427.51
Vértice 2	238372.08	4080409.82
Vértice 3	238358.66	4080367.92
Vértice 4	238303.42	4080385.61

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla



MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 10/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Figura 1-Centro Seccionamiento Coordenadas



- Finca:
 - Termino municipal: Jerez de la Frontera
 - Provincia: Cádiz
 - Polígono: 11
 - Parcela: 37
 - Referencia catastral: 53020A011000370000XR

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 11/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.5 OCUPACIÓN

La ocupación del centro de seccionamiento en la parcela catastral es la siguiente:

CENTRO DE SECCIONAMIENTO 132 kV						
Polígono	Parcela	Término municipal	Provincia	Superficie Catastral (ha)	Superficie de Pleno dominio (ha)	Referencia Catastral
11	37	Jerez de la Frontera	Cádiz	20,9728	0,6698	53020A011000370000XR
Total				20,9728	0,6698	-

Figura 2.- Superficie de Pleno Dominio del Centro de Seccionamiento 132 kV Gibalbín

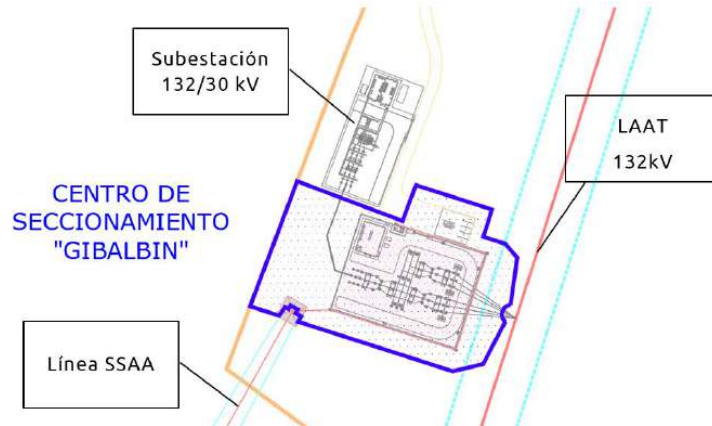


Figura 3.- Área Afectada por el Centro de Seccionamiento 132 kV Gibalbín

ÁREAS AFECTADAS PARCELAS REFERENCIA CATASTRAL

1- Término municipal: Jerez de la Frontera
 Provincia: Cádiz
 Polígono: 11
 Parcela: 37
 Referencia catastral: 53020A011000370000XR
 Superficie Catastral: 20,9728 ha

LEYENDA

1		SUP. DE PLENO DOMINIO 0,6698 ha
---	--	---------------------------------

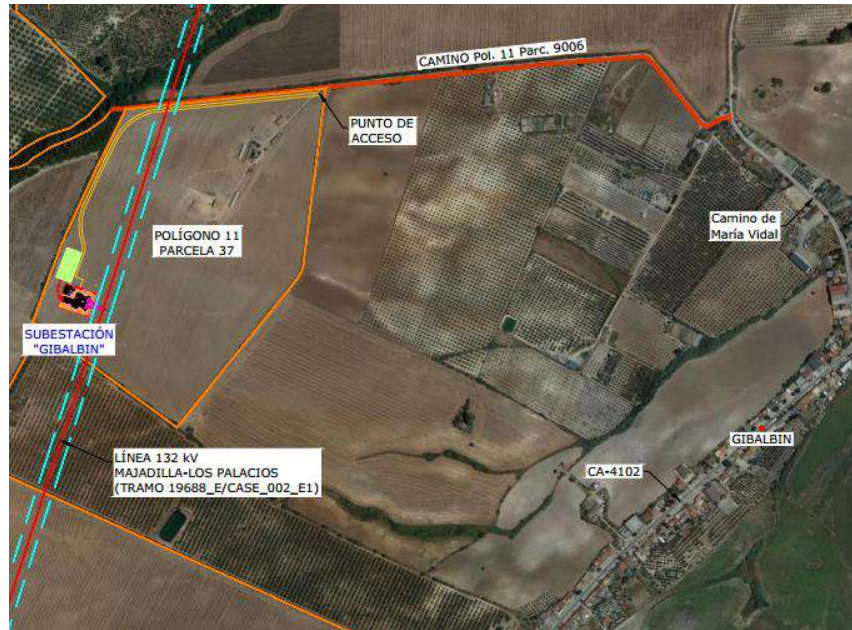
A NÚMERO DE FINCA SEGÚN PROYECTO
B POLÍGONO
C PARCELA

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

2.6 ACCESOS

El acceso al centro de seccionamiento se realizará desde el camino público “S/N”(Ref.Catastral 53020A011090060000XS), al cual se accederá desde la carretera CA-4011.

Figura 4.- Ubicación de la subestación respecto a los municipios cercanos



2.7 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

La instalación correspondiente al nivel de tensión de 132 kV está compuesta por:


- Una (1) posición de línea de salida
- Dos (2) posiciones de línea entrada

El centro de seccionamiento dispone también de un edificio de control, en que albergará la sala de control seccionamiento los siguientes equipos:

- Armarios de control y protección de las distintas posiciones de 132 kV.
- Armarios SCADA y Comunicaciones.
- Armarios de medida y tarificación.
- Transformador, celdas y cuadros de servicios auxiliares
- Los equipos rectificador-cargador-baterías de 125 Vcc

Las barras de 132 kV estarán formadas por tubos de aluminio de 120/110 mm de diámetro (D_{ext}/d_{int}).

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 13/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

El diseño del centro de seccionamiento cumple con los estudios de cortocircuito (sin ser limitativos), tanto trifásico como monofásico, estabilidad, flujo de cargas en la red de alta tensión, sobretensión de la red y coordinación de aislamiento, así como también los cálculos del sistema de tierras, ajuste de relés, flechas y tensiones de conductores.

Cada componente está diseñado para soportar las máximas corrientes eléctricas de operación, las corrientes momentáneas de cortocircuito y de larga duración, resistir las sobretensiones causadas por la línea sin carga, la operación de interruptores, fallas eléctricas y descargas atmosféricas sin sufrir deformaciones o daños; su diseño y construcción considera las condiciones climatológicas del emplazamiento, sismos y vientos de acuerdo con los valores establecidos en los criterios de diseño civil.

El centro de seccionamiento está protegido contra descargas atmosféricas por medio de pararrayos tipo Franklin conectados a la red de tierra general.

Los cables de control están protegidos de la interferencia electromagnética por medio de pantallas electromagnéticas formadas por cintas de cobre conectadas a tierra en ambos extremos.

La instalación completa se corresponde con el siguiente esquema unifilar:

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla


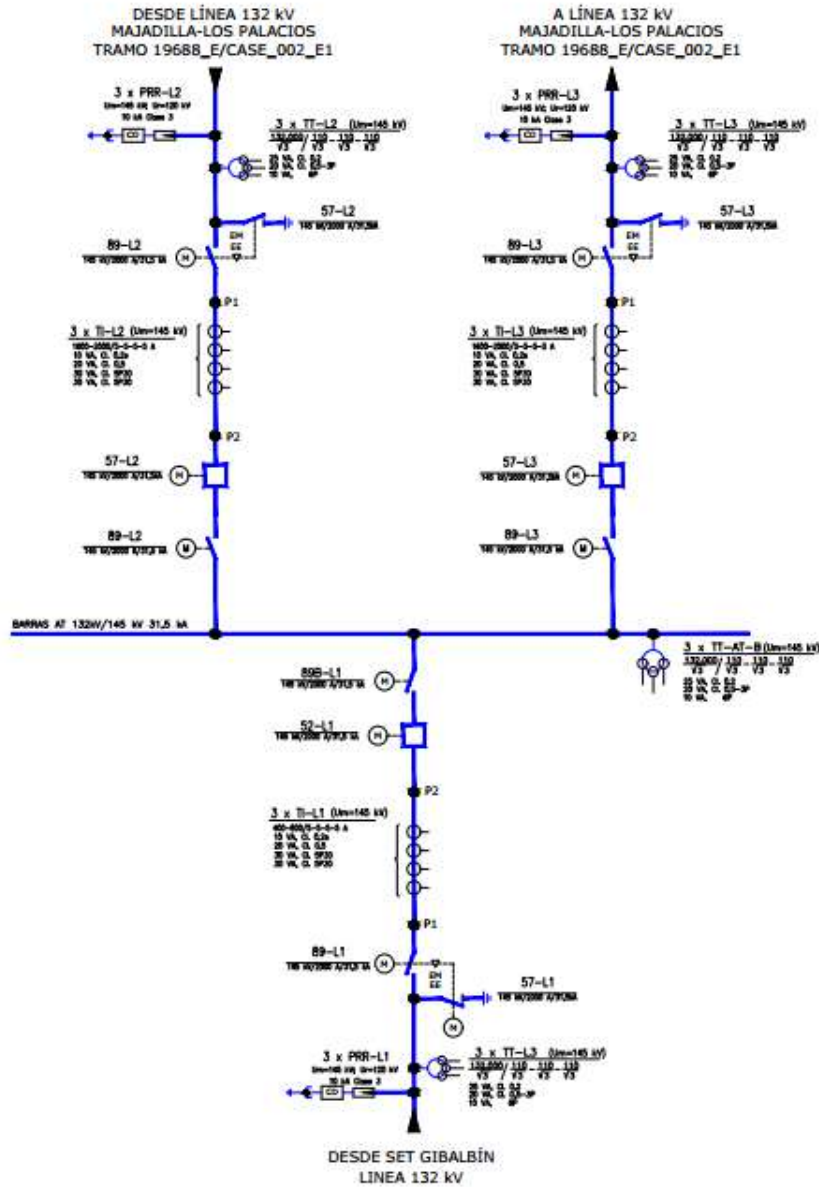
MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 14/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Figura 5.- Esquema unifilar

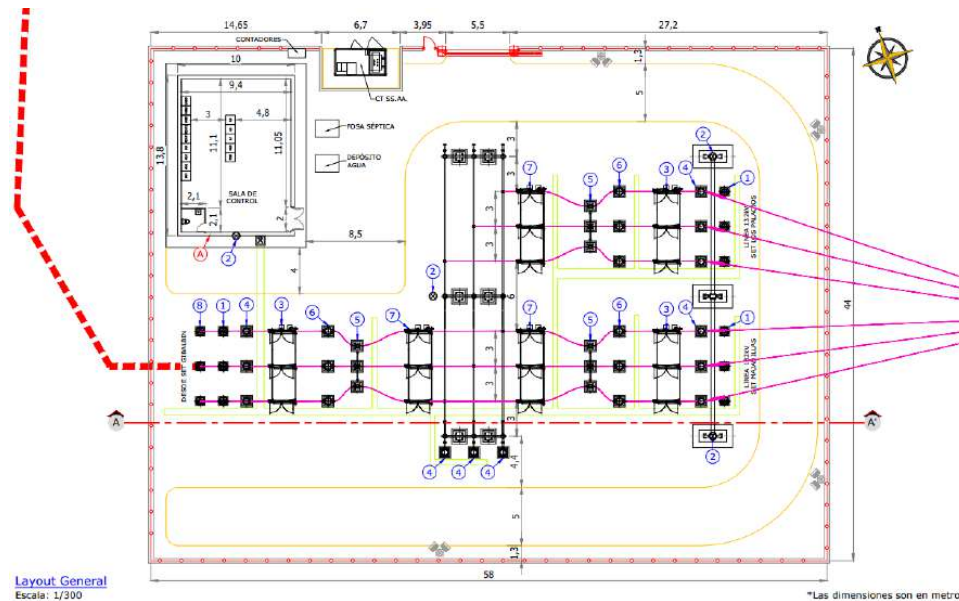


FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 15/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

La disposición en planta completa se corresponde con el siguiente:

Figura 6.- Layout Centro de Seccionamiento



2.7.1 Acondicionamiento del terreno y Movimiento de tierras

El emplazamiento donde se ejecutará el centro de seccionamiento se encuentra sobre terreno con una inclinación media aproximada del **4%**. por tanto, será preciso la adecuación previa de la zona para su explanación.

La plataforma explanada final será completamente horizontal y por tanto se determinará el nivel de terreno explanado (NTE) de la plataforma en base a:

- La topografía de la parcela.
- Las características del terreno que se describan en el informe geotécnico.
- Los métodos de ejecución y materiales indicados en las prescripciones generales para las obras de carreteras y puentes en vigor.
- Los accesos y drenajes previstos.

Los desmontes o terraplenes no tendrán una altura superior a 2 m. Todas las edificaciones que se requieran deberán separar su línea de fachada de la base o coronación de un desmonte o terraplén una distancia mínima de 3 m.

La pendiente de los taludes no podrá ser superior al 50%.

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 16/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

La categoría de la explanada será E1 (módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga según NLT-357 ≥ 60 MPa). Para su formación únicamente se permitirá el empleo de los siguientes suelos definidos según el artículo 330 del PG3:

- Suelos seleccionados: Serán los que se utilicen para la coronación de la plataforma.
- Suelos Adecuados y/o Tolerables: Se utilizarán en cimientos y núcleos de rellenos.

Todas las tierras procedentes de desmontes y excavaciones serán depositadas en vertederos autorizados. El material clasificado como marginal o inadecuado no podrá ser utilizado en ninguna parte de la obra.

Se extenderá tierra vegetal en los taludes como soporte de una posterior siembra o revegetación de manera que todas las superficies queden integradas en el entorno textural y cromáticamente.

El orden de realización de los trabajos será:

- Extendido de tierra vegetal sobre las superficies.
- Preparación del terreno.
- Siembra/revegetación.

Protección de la plataforma frente a escorrentías


Se deberá proteger la plataforma frente a la escorrentía superficial, evacuando esta hacia zonas más bajas. También será necesario proteger las zonas de recepción para evitar la erosión y reducir la velocidad del agua (podrán usarse empedrados o soluciones equivalentes).

En el camino de acceso a la parcela se construirá un sistema similar al de la plataforma, con los drenajes transversales, caños, bajantes, etc. que sean necesarios.

El drenaje comprenderá:

- La recogida de las aguas pluviales procedentes de la plataforma y sus márgenes, mediante cunetas y sus imbornales y sumideros. Se tendrá en cuenta la construcción de terraplenes y desmontes que se hayan podido ejecutar junto con la explanada, de manera que en la superficie de recogida de precipitaciones (dato inicial) se considerará, además de la superficie propia de la plataforma, la superficie correspondiente a la proyección horizontal de los terraplenes.
- La evacuación de las aguas recogidas a través de arquetas y colectores longitudinales, preferentemente y siempre que sea posible a sistemas de alcantarillado. En caso de no ser posible la conducción hasta un sistema de alcantarillado, el vertido se podrá realizar por playa de grava, vertido natural o pozo filtrante.
- La restitución de la continuidad de los cauces naturales interceptados por la instalación, mediante su acondicionamiento y la construcción de obras de drenaje transversal.

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Burbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 17/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Muros de escollera u hormigón armado

Si al ejecutarse la explanada, las laderas o taludes presentan problemas de estabilidad, estará justificada la ejecución de muros, que deberán proporcionar un nivel de contención o de sostenimiento adecuado.

Para el proyecto y ejecución de los muros de escollera, se seguirá en todos los casos los criterios de diseño y cálculos establecidos en la Guía para el Proyecto y la ejecución de Muros de Escollera en Obras de Carretera del Ministerio de Fomento.

En el caso de que se decida ejecutar un muro fabricado con hormigón armado, el material a emplear deberá ser el siguiente:

- Hormigón HA-25/P/20/IIa (fck>25 N/mm² a los 28 días). Coeficiente parcial de seguridad del hormigón de 1,5.
- Acero B500S (fy>500 N/mm², fs>550 N/mm²). Coeficiente parcial de seguridad para el acero de 1,15.

2.7.2 Canalizaciones para sistema de drenajes y arquetas

Se realizará la excavación del terreno para los distintos tipos de canales de cables prefabricados, con o sin drenaje inferior.

Igualmente, se ejecutarán las zanjas para la colocación de canales de drenaje necesarios consistentes en tubos de PEHD, hormigonados en los pasos bajo vial, así como la ejecución de arquetas de paso, mediante paredes de fábrica de ladrillo macizo sobre solera de hormigón en masa. Se aprovechará la inclinación natural del terreno para favorecer la evacuación de aguas pluviales en la parcela, construyéndose una playa de salida de drenaje con **orientación Sur**.


Será necesario también realizar una canalización para tendido de tubería de abastecimiento de agua del edificio del centro de seccionamiento. Este abastecimiento de agua se realizará mediante depósitos destinados únicamente a este uso. El sistema de abastecimiento contará con equipos destinados al tratamiento anti legionela, según el Real Decreto 865/2003, de 4 julio.

Para la evacuación de aguas residuales del edificio del centro de seccionamiento, se ejecutará las canalizaciones pertinentes. Las aguas fecales pasarán desde el aseo a una fosa séptica estanca. La retirada de los residuos generados será llevada a cabo por un gestor autorizado.

2.7.3 Canalizaciones para cables

Las canalizaciones para cables serán de hormigón armado con la disposición de armadura abiertas para no formar bucles de tensiones eléctricas en el hormigón.

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 18/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Tendrá falso fondo para que el sistema de cables del centro de seccionamiento no pose sobre el lecho de la canalización, donde se practicarán drenajes para las aguas pluviales.

Se cerrarán con tapas de hormigón armado de tramos cortos para el fácil acceso a las operaciones de mantenimiento y reparación.

Se ejecutará la excavación del terreno o a través de las propias cimentaciones armadas de la apartamta, para las canalizaciones de cables de dos, tres o cuatro tubos corrugados PEAD de doble pared y $\varnothing 90\text{mm}$, así como para la realización de las arquetas eléctricas necesarias, en aquellos puntos donde sea necesario la conducción de cableado eléctrico desde la base de las estructuras metálicas hasta los canales y atarjeas de hormigón.

Los canales de conductores de potencia serán independientes a los canales de control y medición.

La instalación de alumbrado perimetral se realizará mediante enterramiento entubado.

2.7.4 Cimentaciones

Para soporte y sujeción de los elementos instalados en el centro de seccionamiento, se dispondrá de cimentaciones adecuadas a tal efecto. Estas cimentaciones estarán destinadas a soportar el peso y sollicitaciones a los esfuerzos transmitidos por la estructura metálica soporte de la apartamta de 132 kV.


Las cimentaciones a construir serán las del pórtico de líneas, soportes para embarrado de 132 kV para la apartamta del parque intemperie. Estas serán de hormigón armado y llevarán placas de anclaje de las estructuras sobre sus peanas (2ª fase de hormigonado).

Las fundaciones serán definidas de acuerdo con las estructuras a cimentar y a la naturaleza del terreno.

La realización de las cimentaciones se ejecutará como norma general con hormigón armado HA-25, siguiendo el procedimiento estándar:

- Excavación de pozos.
- Hormigonado de capa inferior con hormigón de limpieza.
- Colocación de las armaduras y pernos de anclaje.
- Vertido y vibrado del hormigón.
- Proceso de curado del hormigón.
- Colocación y fijación de estructuras metálicas.
- Terminación de la segunda fase o peana

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 19/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

La tipología de cimentaciones estará definida en los planos teniendo por norma general:

- Cimentaciones de estructuras:
 - Zapatas aisladas
 - Hormigón armado HA-25
- Cimentaciones de cierre perimetral:
 - Zapata continua perimetral
 - Hormigón armado HA-25
- Cimentaciones de edificios:
 - Losa de cimentación o zapatas (según tipo de edificio)
 - Hormigón armado HA-25

2.7.5 Cierre perimetral y accesos

Se realizará un cerramiento de todo el centro de seccionamiento de al menos 2,5 metros de altura sobre el terreno. Este cerramiento será de valla tipo electrosoldada y galvanizada, rematado con alambrada de tres filas, con postes metálicos, embebidos sobre murete corrido de hormigón de 0,3 m de altura.

El acceso al centro de seccionamiento desde el exterior del recinto se realizará a través de un portón corredero de dimensiones 6x2,5 m, formado por bastidor de tubo de acero galvanizado d60.4. La zona inferior tendrá una chapa galvanizada de 3 mm de espesor, y la zona superior será de mallazo electrosoldado de 250x50x5 mm.


Además, de un acceso de personal del recinto se efectuará a través de una puerta peatonal metálica, sustentada sobre dos pilares armados, de 1 metros entre los mismos.

2.7.6 Viales interiores

Se realizará un vial interior a lo largo del perímetro del centro de seccionamiento. Los viales interiores serán de firme rígido de 15 cm de hormigón HM-25 sobre una base de zahorra compactada con el fin de mejorar la capacidad portante de la explanada. El ancho de los mismos será de **5 metros**. Los materiales a utilizar cumplirán las Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

La totalidad de los accesos al centro de seccionamiento, edificio principal, anexos y vallado perimetral exterior, estarán dotados de la señalización reglamentaria para instalaciones de alta tensión, compuesta por pictogramas que adviertan del peligro de la instalación.

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 20/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.7.7 Urbanización y acabados

La urbanización del centro de seccionamiento se finalizará, diferenciando tres zonas:

- Acerado perimetral de edificios de hormigón fratasado con inclinaciones hacia el exterior de los edificios con pendientes del 1% y anchura de 1,20 m. Sobresaldrá de la cota 0,00 del terreno al menos 15 cm.
- Viales de interiores, según se ha descrito en el apartado anterior.
- Superficie de grava diámetro mínimo 50 para conformar una superficie de drenaje de lluvias y de mejoramiento de seguridad para las tensiones de contacto y de paso. Tendrá un espesor mínimo de 15 cm y máximo de 20 cm. La cota de terminación será considerada la cota 0,00 del terreno.

2.7.8 Edificio

En el centro de seccionamiento se construirá un edificio de una planta, de dimensiones adecuadas para albergar las instalaciones y equipos y futuras ampliaciones, conforme a los planos del proyecto.

Este edificio dispondrá de las siguientes dependencias:

- Sala de control de seccionamiento
- Aseos

El edificio podrá ser ejecutado in situ con estructura metálica cimentada sobre zapatas aisladas y conectadas entre sí mediante vigas de atado o del tipo prefabricado de hormigón compuesto por un cerramiento exterior formado por paneles de hormigón armado con malla doble de acero electro-soldada, sobre losa continua de hormigón armado.


La cubierta estará formada con placas de hormigón armadas con mallas electro-soldadas, rematadas en su parte superior mediante impermeabilización y en su interior con aislante a base de poliuretano.

La sala de control de seccionamiento se dispondrá un suelo técnico para la distribución de cables de control.

El edificio estará dotado de un sistema de detección de incendios a base de detectores termo-velocimétricos y ópticos, además de un sistema de alarmas mediante pulsadores manuales localizados en puntos estratégicos con el accionar la alarma manualmente sin esperar la actuación del sistema de detección en caso de incendio. También estará dotado de sistema de antiintrusión con alarma.

Se instalará una central de alarmas y señalización común para los sistemas de antiincendios y antiintrusión. Tendrá un número de zonas suficiente para cubrir las necesidades de ambos sistemas y de ella partirá una señal para la señalización local y otra hacia el sistema de comunicaciones.

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 21/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

El sistema de extinción consistirá en la instalación de un conjunto de extintores móviles de 5 kg de capacidad de CO₂ en el interior del edificio y de 50 kg de polvo polivalente ABC sobre carro en el cubículo del transformador.

Se ha previsto dotar al edificio de los sistemas de alumbrado que permitirán conseguir los niveles de iluminación reglamentarios.

El alumbrado normal se llevará cabo mediante luminarias semiestancas equipadas con equipos de fluorescencia en alto factor o luminarias tipo LED. Su distribución será empotrada en falso techo en la zona de control y de forma uniforme evitándose sombras y zonas de baja luminosidad que dificulten las labores de control y de explotación.

En los puntos que así se requiera se dispondrá de un alumbrado localizado que refuerce al general de la instalación.

Los circuitos de alumbrado se alimentarán desde el cuadro principal de servicios auxiliares donde se dispondrán los interruptores magnetotérmicos de protección de los diferentes circuitos, así como los dispositivos de protección diferencial de los mismos.

El edificio estará dotado de los sistemas de alumbrado de emergencia necesarios de arranque instantáneo ante la ausencia de la tensión principal. Los equipos serán autónomos y de potencia y rendimiento reglamentario. Además de las funciones propias de alumbrado en emergencia, cumplirán también las de señalización de los diferentes puntos de salida y evacuación del personal.

El edificio estará dotado de un sistema de climatización mediante equipos autónomos tipo Split con unidades condensadoras y evaporadoras y bomba de calor, situadas según planos, que permitirán conservar unas condiciones uniformes de temperatura en el interior del edificio.

El sistema de climatización tiene una unidad central desde la que se realizará el control y monitorización de las zonas del edificio, así como la visualización de cualquier tipo de alarma en dicho sistema.


La ventilación de las zonas se realizará mediante la colocación de extractores industriales en los muros y paramentos del edificio con salida directa al exterior.

2.7.9 Centro de Transformación

El centro de transformación para la alimentación de los servicios auxiliares se ubicará dentro del cerramiento perimetral del centro de seccionamiento en un edificio independiente. La instalación se alimentará de una derivación de una línea de media tensión exterior. El centro de transformación incluirá:

- Envolvente
- Celdas línea media tensión (entrada y salida)
- Celda línea media tensión (ampliación)

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 22/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- UPS local
- Cuadro de monitorización
- Transformador para servicios auxiliares

Toda la instalación del centro de transformación se realizará cumpliendo las indicaciones marcadas por el fabricante. Además, deberá cumplir las normativas correspondientes y tendrá a disposición el certificado de calidad y homologación correspondiente a la integración de los equipos dentro del centro y de la empresa Suministradora, Endesa Distribución Eléctrica S.L. (EDE).

Integración

El centro de transformación estará completamente integrado e interconectado interiormente para el correcto funcionamiento de todos los equipos instalados.

Dispondrá de:

- Separación física entre BT, MT
- Iluminación interior
- Iluminación de emergencias
- Sistema protección por temperatura de transformador
- Ventilación forzada para los distintos habitáculos
- Cuadro de SSAA Auxiliares
- Transformador de SSAA
- Herrajes
- Tierras interiores

Instalación para SSAA

Los servicios auxiliares de la instalación se considerarán como instalación interior, observándose para ello lo dispuesto en RD842/2002, instrucciones técnicas complementarias y normas particulares de la empresa Suministradora, Endesa Distribución Eléctrica S.L. (EDE), para la configuración de los puntos de medidas.


La instalación de intemperie se ejecutará soterrada. La entrada en cuadro de reparto se realizará con prensaestopas. Se instalará según instrucción ITC-BT-07 y se tratará como redes de distribución enterradas. Los cuadros de intemperie tendrán IP54.

La instalación en el interior del edificio se ejecutará bajo tubo rígido de PVC, o empotrado en obra, según prescripciones ITC-BT-19. En zonas húmedas/mojadas de interior se ejecutará en canalizaciones y cajas estancas IP54.

Se dotarán las instalaciones de protecciones de sobre/subtensiones, sobreintensidad, contactos directos e indirectos según RD842/2002 y normas UNE de aplicación.

En el interior del centro de transformación se instalará un transformador de servicios auxiliares, en adelante SSAA, dará servicio eléctrico al centro de seccionamiento en

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 23/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

baja tensión. Se conectará a través de una línea de media tensión, a construir y ceder a Endesa Distribución Eléctrica S.L. (EDE). Este abastecerá los servicios necesarios.

Las características principales del transformador de SSAA serán:

Tabla 4.- Características Transformador SSAA

Transformador Servicios Auxiliares	
Tipo	Seco
Potencia (kVA)	100
Tensión primario (kV)	30
Tensión secundario (kV)	0,42
Grupo de conexión	Dyn11
Refrigeración	ONAN

Cuadro general servicios auxiliares

Se instalará un cuadro general de servicios auxiliares en el centro de transformación.

El embarrado del cuadro estará constituido por 3 barras de fase y 1 barra de neutro. Para garantizar la facilidad del mantenimiento, tendrá una configuración de barra partida, realizándose la conexión de ambas barras a través de un interruptor motorizado. En caso de pérdida de una de las alimentaciones principales se pueden acoplar ambas barras.

Los equipos rectificadores de 125 Vcc. y el cuadro de comunicaciones de corriente alterna irán conectados a ambas barras.

La conmutación de fuentes se realizará de forma automática utilizando interruptores motorizados.

La medida de energía consumida por los servicios auxiliares se realizará en BT, para lo cual se dispone de un contador de potencia activa de clase 1, que se ubicará en dicho cuadro general de servicios auxiliares de C. A.

2.8 RED DE TIERRAS

2.8.1 Red de tierras inferiores

Se define la puesta a tierra como la unión metálica directa entre uno o varios elementos del centro de seccionamiento y uno o varios electrodos enterrados al suelo. Con ello se cumplen dos objetivos básicos: garantiza la seguridad de las personas y protege las instalaciones. Las funciones principales de esta parte de la instalación son:

- Forzar la derivación al terreno de las corrientes de cualquier naturaleza que se puedan originar, proporcionando un circuito de baja impedancia.

- Establecer un potencial de referencia permanente, evitando diferencias de potencial entre diferentes puntos por la circulación de dichas corrientes.

El diseño cumple con las disposiciones recogidas en la ITC-RAT-13.3: “Elementos de las instalaciones de Puesta a tierra y Condiciones de montaje”.

Los criterios de diseño considerados son los siguientes:

Intensidad de falta monofásica en 132 kV	14,4 kA
Tiempo de despeje de falta	0,5 s
Resistividad del terreno	150 $\Omega \cdot m$

Características del sistema:

El conductor principal de malla será de las siguientes características:

- Sección: **95 mm²**
- Conductor: Cable de cobre electrolítico según EN 60228

Los límites de la malla de puesta a tierra se extenderá al menos 1,00 m hacia el exterior del cierre del centro de seccionamiento.

Todas las conexiones de la red base subterránea se realizará mediante soldadura aluminotérmica (tipo Cadwell).

Todas las conexiones de chicotes hacia el exterior del suelo se realizarán con uniones de termofusión.

Se reforzará en los extremos de la malla con picas para disminuir las tensiones de contacto y paso.

Las salidas aéreas de los conductores de puesta tierra se realizarán lo más pegadas posible al hormigón de la cimentación.

Figura 6.- Uniones malla de tierra




2.8.2 Tierra de Protección

Tal y como se recoge en la ITC-RAT-13, se pondrán a tierra las partes metálicas de una instalación que no estén en tensión normalmente pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones.

Se pondrán a tierra los siguientes elementos:

- Los chasis y bastidores de aparatos de maniobra

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 25/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Las envolventes de los conjuntos de armarios metálicos
- Las puertas metálicas de los locales
- Las vallas y cercas metálicas
- Las columnas, soportes, pórticos, etc.
- Las estructuras y armaduras metálicas de los edificios que contengan instalaciones de alta tensión
- Las armaduras metálicas de los cables
- Las tuberías y conductos metálicos
- Las carcasas de transformadores, generadores, motores y otras máquinas
- Hilos de guarda o cables de puesta a tierra de las líneas aéreas
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra
- Pantalla de separación de los circuitos primario y secundario de los transformadores de medida o protección

Los seccionadores con puesta a tierra dispondrán de conexión a tierra de las estructuras soportes, más una independiente para cuchillas de puesta a tierra.

2.8.3 Tierra de Servicio

Se conectarán a tierra los elementos de la instalación necesarios y entre ellos:

- Los neutros de los transformadores, que lo precisen, en instalaciones o redes con neutro a tierra de forma directa o a través de resistencias o bobinas
- El neutro de los alternadores y otros aparatos o equipos que lo precisen
- Los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida o protección, salvo que existan pantallas metálicas de separación conectadas a tierra entre los circuitos de alta y baja tensión de los transformadores
- Los limitadores, descargadores, autoválvulas, pararrayos, para eliminación de sobretensiones o descargas atmosféricas

Los equipos transformadores de medida y protección dispondrán de conexión a caja centralizadora para formar el neutro de tensiones y corrientes.

Las puestas a tierra de protección y de servicio se conectarán entre sí, constituyendo una instalación de tierra general.


Red de Apantallamiento aérea

Con el objeto de proteger los equipos e infraestructuras de descargas atmosféricas directas, del centro de seccionamiento está dotada con una red de tierras aérea, unida a la malla de tierra de la instalación garantizando una unión eléctrica adecuada.

Se instalarán pararrayos tipo Franklin según las directrices de la IEEE - 998-2012 - Guide for Direct Lightning Stroke Shielding of Substations.

Tanto para el amarre de los conductores como para soportes de aparatos se utilizan estructuras metálicas formadas por perfiles de alma llena de la serie de fabricación normal en este país, con acero S275JR (soldable) exigiéndole la calidad soldable y

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 26/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Llevar una protección de superficie galvanizada ejecutada de acuerdo con la norma EN/ISO 1461, siendo su peso en zinc de 5 gr/dm². de superficie galvanizada.

La disposición de los pararrayos será diseñada para dar cobertura a la totalidad de la instalación.

Los pilones y dinteles del pórtico de amarre y torres que sirven de fijación a los conductores de amarre se han dimensionado considerando la acción conjunta de las siguientes cargas:

Tabla 5.- Criterios de diseño estructuras

	Amarres de Fases	Amarre Cables Tierra
Longitudinal (kN)	12,00	5,00
Transversal (kN)	6,00	2,50
Vertical (kN)	3,00 + (1,50)	0

En cualquier caso, se comprobará que las estructuras satisfagan los ELU y ELS establecidos en la normativa en vigor cuando se ven sometidas a las siguientes cargas para cada combinación de acciones aplicable:

- Peso propio
- Cargas estáticas transmitidas por los aparatos
- Cargas dinámicas transmitidas por el aparellaje de maniobra
- Acción de un viento de 140 km/h. de velocidad actuando perpendicularmente a las superficies sobre las que incide.
- Nieve y sismos

2.9 EQUIPOS PRINCIPALES

El parque intemperie de 132 kV está compuesto por:

- Tipo Exterior (AIS)
- Configuración Barra simple
- Posiciones 2 posiciones línea entrada
1 posición línea salida

A continuación, se incluye un listado con los equipos y otras infraestructuras principales que formarán parte del centro de seccionamiento. Del mismo modo, los equipos y las infraestructuras principales podrán modificarse en la fase de construcción.

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla


MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 27/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Tabla 6.- Lista de equipos de sistema

Ud	LISTA DE EQUIPOS SISTEMA
9	Autoválvulas ZnO
12	Transformador de tensión
9	Transformador de intensidad
3	Interruptor automático
3	Seccionador con P.A.T.
3	Seccionador sin P.A.T.
9	Aisladores soporte
1	Embarrados/ Conductores flexibles desnudos

Autoválvulas


Para proteger la instalación contra las sobretensiones de origen atmosférico, o las que por cualquier otra causa pudieran producirse, se instalan dos juegos de tres pararrayos tipo autoválvula, conectados en la salida de línea y a la salida del transformador.

Las características más significativas son las siguientes:

Tabla 7.- Características Autoválvulas

Autoválvula ZnO	
Instalación	Exterior
Frecuencia Nominal	50Hz
Conexión de la autoválvula	Fase-Tierra
Conexión neutro de la red	Rígido a tierra
Tensión de servicio entre fases	132kV
Tensión más elevada para el material	145 kV
Tensión asignada (Ur)	120 kV
Tensión funcionamiento continuo (Uc)	92 kV
Clase de descarga de línea	2
Intensidad de descarga nominal	10 kA
Nivel de aislamiento de los equipos (BIL)	650 kV

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 28/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Autoválvula ZnO	
Tensión residual máxima para onda 8/20 μ s	275 kV
Nivel aislamiento/Línea Fuga	Muy fuerte/ 31 mm/kV
Tipo de aislamiento	Porcelana

Figura 7.- Autoválvula



Brief performance data	
System voltages (U _m)	24 - 170 kV
Rated voltages (U _r)	18 - 144 kV
Nominal discharge current (IEC)	10 kA _{peak}
Classifying current (ANSI/IEEE)	10 kA _{peak}
Discharge current withstand strength:	
High current 4/10 μ s	100 kA _{peak}
Low current 2 000 μ s	600 A _{peak}
Energy capability:	
Line discharge class (IEC)	Class 2
[2 impulses, (IEC Cl. 8.5.5)]	5.1 kJ/kV (U _r)
Fulfills/exceeds requirements of ANSI transmission-line discharge test for 170 kV systems.	
Short-circuit / Pressure relief capability	50 kA _{sym}
External insulation	Fulfills/exceeds standards
Mechanical strength:	
Specified continuous load (SCL)	1 000 Nm
Specified short-term load (SSL)	1 600 Nm
Service conditions:	
Ambient temperature	-50 °C to +45 °C
Design altitude	max. 1 000 m
Frequency	15 - 62 Hz

Transformadores de Tensión Inductivo

Los transformadores de tensión son unipolares de montaje sobre soporte, de tipo inductivo para la posición de línea. Se conectarán en configuración trifásica con el neutro puesto sólidamente a tierra.

La envolvente externa está fabricada en polímero de alta resistencia, preferentemente de color gris. Estos transformadores son de baño en aceite y están provistos de un sistema de expansión de aceite a fin de compensar las variaciones de nivel de temperatura. Además, cuentan con nivel de aceite, tapón de llenado y tapón de vaciado con un dispositivo de toma de muestras en campo.

Todos los arrollamientos secundarios y el primario están bobinados sobre el mismo núcleo, por lo que se transmite toda la potencia.

La refrigeración es natural y son completamente herméticos y sus características técnicas son las siguientes:

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla


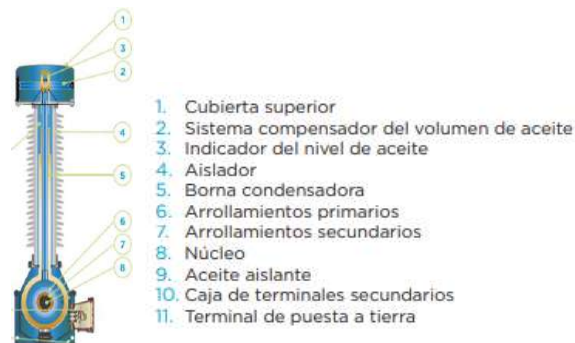
MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 29/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Tabla 8.- Características Transformadores de Tensión

Transformador de tensión inductivo	
Instalación	Exterior
Frecuencia Nominal	50Hz
Conexión neutro de la red	Rígido a tierra
Tensión más elevada del material (kV)	145 kV
Nivel de aislamiento onda 1,2/50 μ s (BIL)	650 kV
Tensión soportada a frecuencia industrial (1 Minuto)	275 kV
Corriente de Cortocircuito	31,5 kA
Relación de transformación (kV)	132: $\sqrt{3}$ / 0.11: $\sqrt{3}$ - 0.11: $\sqrt{3}$ - 0.11: $\sqrt{3}$
Núcleo #1	25 VA cl. 0.2
Núcleo #2	20 VA cl. 0.5-3P
Núcleo #3	10VA 6P
Nivel aislamiento/Linea Fuga	Muy fuerte / 31 mm/kV
Tipo de aislamiento	Porcelana


Figura 8.-Transformador de tensión inductivo



Transformadores de Intensidad

Los transformadores de intensidad son unipolares de montaje sobre soporte. La envolvente externa está fabricada en polímero de alta resistencia, preferentemente de color gris. Estos transformadores son de baño en aceite con aislamiento interior a base de papel impregnado en aceite y totalmente hermético. Disponen de un sistema de expansión de aceite a fin de compensar las variaciones de aceite con la

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 30/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

temperatura. Además, cuentan con nivel de aceite, tapón de llenado y tapón de vaciado con dispositivo de toma de muestras en campo.

Todo los arrollamientos secundarios y el arrollamiento primario, están bobinados sobre el mismo núcleo, de modo que se transmite toda la potencia.

Las características técnicas de los transformadores de intensidad son:


Tabla 9.- Características Transformadores de Intensidad

Transformador de intensidad	
Instalación	Exterior
Frecuencia Nominal	50Hz
Tensión más elevada del material (kV)	145 kV
Nivel de aislamiento onda 1,2/50 μ s (BIL)	650 kV
Tensión soportada a frecuencia industrial (1 Minuto)	275 kV
Corriente de Cortocircuito	31,5 kA
Relación de transformación	1600-2000/5-5-5-5A
Núcleo #1	10 VA cl. 0.2s
Núcleo #2	20 VA cl. 0.5
Núcleo #3	30 VA 5P30
Núcleo #4	30 VA 5P30
Nivel aislamiento/Linea Fuga	Muy Fuerte / 31 mm/kV
Tipo de aislamiento	Porcelana

Tabla 10.- Características Transformadores de Intensidad

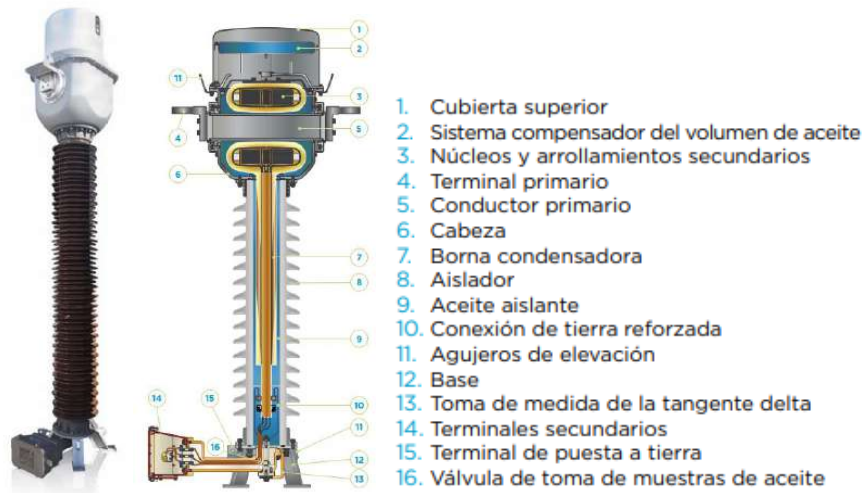
Transformador de intensidad	
Instalación	Exterior
Frecuencia Nominal	50Hz
Tensión más elevada del material (kV)	145 kV
Nivel de aislamiento onda 1,2/50 μ s (BIL)	650 kV
Tensión soportada a frecuencia industrial (1 Minuto)	275 kV
Corriente de Cortocircuito	31,5 kA

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 31/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Transformador de intensidad	
Relación de transformación	400-800/5-5-5-5A
Núcleo #1	10 VA cl. 0.2s
Núcleo #2	20 VA cl. 0.5
Núcleo #3	30 VA 5P30
Núcleo #4	30 VA 5P30
Nivel aislamiento/Linea Fuga	Muy Fuerte / 31 mm/kV
Tipo de aislamiento	Porcelana

Figura 9.- Transformador Intensidad



Interrupedores Automáticos

Los interruptores automáticos de alta tensión, están contruidos para montaje fijo en instalación a la intemperie, trifásicos, de hexafluoruro de azufre como medio de extinción, mandos unipolares por resorte y motorizados en c.c.


Están diseñados tanto para el corte de la plena corriente de cortocircuito como para la maniobra de líneas en vacío y/o pequeñas intensidades inductivas.

Los aisladores soporte de los interruptores serán porcelánicos, de color gris preferentemente.

Las maniobras de apertura y cierre de todos los interruptores se puede realizar de las siguientes formas:

- Mando eléctrico local, desde armario de accionamiento situado en sus proximidades.

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 32/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Mando eléctrico local, desde el cuadro de control.
- Maniobra manual (lenta), desde el mando.

Cada polo del interruptor dispone de un armario de accionamiento, en el cual se alojará el control del mismo. Cada uno de estos armarios estará provisto de un sistema de calefacción y anti condensación.

Asimismo, los interruptores llevarán un mando de centralización en el que irán alojados el mando y control del interruptor trifásico. Esta cabina está situada físicamente en las proximidades del interruptor e irá fijada al soporte metálico o en suelo.

Las características técnicas de los interruptores de 132 kV, son las siguientes:

Tabla 11.- Características Interruptores Automáticos

Interruptor Automático	
Instalación	Exterior
Frecuencia Nominal	50Hz
Tensión más elevada del material	145 kV
Intensidad nominal de servicio	2000 A
Intensidad de corte simétrica	31,5 kA
Tensión de aislamiento onda 1,2/50 μ s (BIL)	650 kV
Tensión soportada frecuencia industrial (1 Minuto)	275 kV
Medio de extinción	SF6
Ciclo nominal de operación	O-0,3 s-CO-3 min-CO
Tensión de maniobra	125 V c.c
Accionamiento	Mecánico por resortes con carga a motor eléctrico 125Vc.c.
Tensiones auxiliares:	
Motor de accionamiento	125 V c.c.
Bobinas de: Cierre/ Disparo / Mínima tensión	125 V c.c.
Calefacción interna del mando	230 V c.c.
Nivel aislamiento/Linea Fuga	Muy fuerte / 31 mm/kV
Tipo de aislamiento	Porcelana

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla


MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 33/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Figura 10.- Interruptor Automático



Seccionadores de Línea con PAT

Los seccionadores de línea de alta tensión, están contruidos para montaje fijo en instalación a la intemperie. Estos seccionadores son de tres columnas por polo, rotatorio y doble apertura lateral. Los seccionadores de línea disponen de cuchillas de puesta a tierra que irán equipadas con mando motorizado idéntico al de las cuchillas principales.

Los seccionadores de línea con cuchillas de puesta a tierra incorporan enclavamientos mecánicos entre las cuchillas principales y las de puesta a tierra.


Estos seccionadores disponen de dos armarios de mando (uno para las cuchillas principales y otro para las cuchillas de puesta a tierra), montados sobre la estructura del propio seccionador. Estos armarios alojarán tanto los aparatos de mando y control del seccionador y de la puesta a tierra respectivamente, como los motores de accionamiento y sus auxiliares.

Todos los mandos, podrán ser accionados manualmente mediante manivela, existiendo un enclavamiento entre el accionamiento manual y el circuito de mando. Las características técnicas de los seccionadores de línea son las siguientes:

Tabla 12.- Características Seccionadores Línea sin PAT

Seccionador tripolar sin PAT	
Instalación	Exterior
Frecuencia Nominal	50Hz
Tensión más elevada del material	145 kV
Intensidad nominal de servicio	2000 A
Intensidad Limite térmica	31,5 kA

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 34/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			


Seccionador tripolar sin PAT	
Intensidad Limite dinámica	125 kA
Tipo de seccionador	Dos columnas giratorias, apertura central
Cuchillas de puesta a tierra	NO
Nivel de aislamiento al impulso	650 kV
Tensión soportada frecuencia industrial (1 Minuto)	275 kV
Tensión de maniobra	125 V c.c
Accionamiento	Eléctrico por motor a 125 Vcc Manual sin tensión.
Tensiones auxiliares:	
Motor de accionamiento	125 V c.c.
Bobinas de cierre	125 V c.c.
Calefacción interna del mando	230 V c.c.
Nivel aislamiento/Linea Fuga	Muy fuerte / 31 mm/kV
Tipo de aislamiento	Porcelana

Figura 11.- Seccionador sin PaT



FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

35

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 35/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Aisladores soporte

Los aisladores soporte serán porcelánicos, de color gris preferentemente, con una resistencia a flexión mínima en cabeza del aislador de:

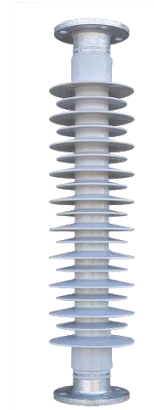
- 8.000 N para los aisladores de apoyo de barras de 132 kV
- 6.000 N para los aisladores de apoyo de las posiciones de línea y de transformador

Las características técnicas de los seccionadores de línea son las siguientes:


Tabla 13.- Características Aisladores Soporte

Aisladores Soporte	
Instalación	Exterior
Frecuencia Nominal	50Hz
Tensión más elevada del material	145 kV
Tipo Aislador (Pos. Línea)	C6-650 IV
Tipo Aislador (Barras)	C8-650 IV
Carga de rotura a flexión (N) (Pos. Línea)	6.000
Carga de rotura a flexión (N) (Barras)	8.000
Carga de rotura a torsión (N) (Barras)	3.500
Nivel aislamiento/Línea Fuga	Muy fuerte / 31 mm/kV
Tipo de aislamiento	Porcelana

Figura 12.- Aislador Soporte



FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Burbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 36/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Embarrados

Los embarrados estarán fabricados con tubos de aleación de aluminio de sección según cálculos para resistir los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.

Asimismo, estarán contra flechados para evitar su deformación por peso propio y sollicitaciones externas (por viento o nieve).

Internamente se les dotara de cable de amortiguación a lo largo de al menos 2/3 de su longitud, para compensar las posibles acciones de viento y electrodinámicas.

La sujeción de los conductores a las barras se efectuará mediante herrajes destinados a tal efecto. Las características técnicas del conductor desnudo serán:

Tabla 14.- Tubos Embarrado Principal

Tubo rígido	
Instalación	Exterior
Frecuencia Nominal	50Hz
Composición	Aleación AlMgSi0,5
Diámetros exterior/ interior (mm)	120/106
Límite fluencia min/máx. (kg/m2)	1600/2400
Intensidad admisible permanente (A) a 85 °C	2.985

Conductores desnudos (conexión entre aparata 132 kV)

Los conductores desnudos unirán la aparata y servirán de conducción a la intensidad para el transporte de energía.

Se instalarán **un (1) conductor por fase** y estos serán de una sección suficiente para soportar la Intensidad máxima admisible en caso de cortocircuito y capaces de soportar los esfuerzos termodinámicos del mismo.


Las características técnicas del conductor desnudo serán las establecidas por Endesa Distribución, empleando conductores de cobre (Cu) u aluminio (Al) para la unión de la aparata, en los cruces con viales o pasillos se utilizarán pasatubos reforzados.

2.9.1 Servicios Auxiliares

Los servicios auxiliares del centro de seccionamiento se componen de tensión de servicio en Corriente Alterna (CA), con tensión nominal 400/230 Vca, 50 Hz y tensión de servicio en de Corriente Continua de 125Vcc.

Los equipos de comunicaciones usan tensiones de 48Vcc., aunque esta tensión es obtenida internamente a partir de una alimentación externa en 125 Vcc.

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 37/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

El cuadro general de servicios auxiliares se equipará con una barra de tensión segura en alterna (230 Vca) la cual, se alimentará, a través de un ondulator, de las barras de Tensión continua (125 Vcc) y de la barra principal 400/230 Vca.

Los equipos principales que componen todo el sistema de servicios auxiliares serán los siguientes:


- Equipos de corriente alterna (Vca)
 - Un (1) Transformador de servicios auxiliares, 30/0,4 kV y 100 kVA.
 - Un (1) Cuadro general de corriente alterna
 - Un (1) Cuadro general de corriente alterna
- Equipos de corriente continua (Vcc)
 - Dos (2) Rectificador-batería de 125 Vcc
 - Un (1) Cuadro general de corriente continua

Régimen de Funcionamiento

Desde el punto de vista del tipo de alimentación de los servicios auxiliares, se distinguen en general cinco tipos de regímenes de funcionamiento atendiendo a distintos atributos de las cargas que habrá que tener en cuenta para dimensionar los equipos de alimentación.

- Cargas esenciales
- Cargas no esenciales
- Cargas permanentes
- Cargas Puntuales
- Cargas intermitentes

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 38/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Cargas esenciales

Aquellas que su continuidad de funcionamiento es vital para la seguridad de las instalaciones. Estas cargas las componen:

- Equipos de Protección
- UCP (Unidad Central de Paño)
- UCS (Unidad Central del Centro de Seccionamiento)
- Sistema de Comunicaciones
- Central de Incendios
- Alarmas General
- Maniobras de interruptores

Un fallo en la continuidad de funcionamiento en algunas de estas cargas podría provocar una falla de la integridad de los equipos y seguridad de las personas.

Se alimentarán desde el sistema de almacenamiento de baterías, bien de forma directa por los circuitos de CC del centro de seccionamiento o mediante el empleo de un inversor de CC a CA para las cargas de CA.

Cargas no esenciales

Se designará como “Cargas No Esenciales” aquellas que su continuidad de funcionamiento no es vital para la seguridad de las instalaciones.

A su vez las cargas no esenciales pueden ser “Cargas No Esenciales pero Necesarias” y “Cargas No Esenciales y No Necesarias”.

Las “Cargas No Esenciales pero Necesarias” son aquellas que, aun siendo vitales para el funcionamiento, permiten una interrupción por cortos periodos de funcionamiento, 2-3 minutos máximos. Entre estas cargas están:


- Oficinas (W/Workstation)
- Climatización de salas (W/m2)
- Sistema Anti intrusión
- Sistema de Ventilación Transformador (W/MW)
- Alumbrado de Salas (W/m2)
- Motor Resorte
- Motor seccionadores
- Alumbrado interior Tableros

Las “Cargas No Esenciales y No Necesarias” son aquellas que su falta de continuidad no pone en inminente peligro la integridad y seguridad del centro de seccionamiento.

Cargas permanentes

Se designará como “Cargas Permanentes”, sean “Esenciales” o “No Esenciales”, aquellas cargas cuyo régimen de funcionamiento de forma continuada está

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 39/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

contemplado en períodos de tiempo superior a 5-10 minutos. Estas cargas serán consideradas para el cálculo continuado del sistema de SSAA.

Cargas puntuales

Se designará como “Cargas Puntuales”, sean “Esenciales” o “No Esenciales”, aquellas cargas cuyo régimen de funcionamiento de forma continuada está contemplado en períodos de tiempo inferior a 1 minuto. Estas cargas no suelen coincidir en el tiempo y además, su tiempo de carga es muy limitado. De forma estadística no tienen gran influencia en la capacidad de carga del sistema de almacenamiento de baterías, pero se emplearán, junto a las cargas permanentes para dimensionar la punta de potencia máxima que deberá soportar el sistema de SSAA.

Cargas Intermitentes

Son aquellas cargas cuyo régimen de funcionamiento de forma continuada está contemplado en períodos de tiempo en servicio de conversión de un sistema de SSAA a otro.

2.10 CONTROL Y PROTECCIONES

El sistema integrado de control y protecciones (SIPCO) es el conjunto de equipos necesarios para la detección y eliminación de cualquier tipo de faltas mediante el disparo selectivo de los interruptores que permiten aislar la parte del circuito de la red eléctrica donde se haya producido la falta.


El número y duración de las interrupciones en el suministro de energía eléctrica junto con el mantenimiento de la tensión y frecuencia dentro de unos límites es lo que determina la calidad del servicio. Por lo tanto, la calidad del servicio en el suministro y gran parte de la seguridad de todo el sistema dependen del sistema de protección.

El centro de seccionamiento empleará para las funciones de medida, protección y control una serie de elementos basados en tecnología digital, cuya característica fundamental es que son equipos programables, comunicables, capaces de traspasarse señales, medidas y ordenes entre sí a través de una unidad central con la que todos están comunicados, y que a su vez es capaz de comunicar esta red inferior con otras redes o con puestos remotos (por ejemplo, el centro de control).

Este conjunto de equipos electrónicos, informáticos y de telecomunicaciones constituyen el sistema integrado de control y protección del centro de seccionamiento y su interconexión vendrá definida por la Arquitectura del Sistema integrado de Control y Protecciones, conforme a las especificaciones particulares, criterios y quipos homologados, de Endesa Distribución Eléctrica S.L. (EDE).

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

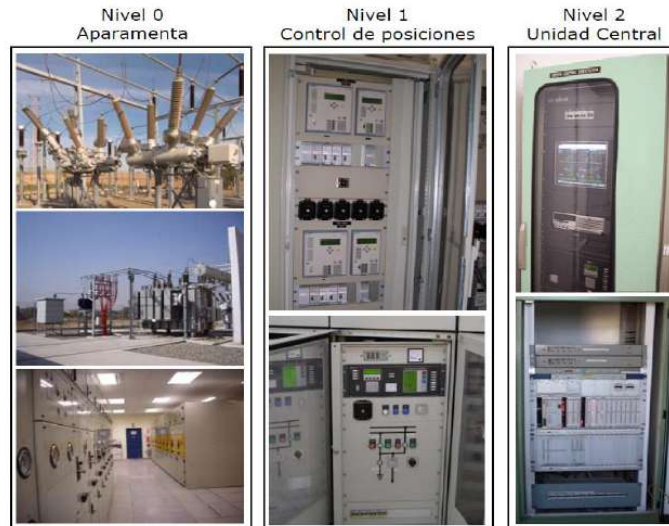
40

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 40/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.10.1 Arquitectura Sistema de Control y Protecciones

Se instalará un sistema integrado de control y protecciones que combinará las funciones de control local, protecciones y telecontrol. Este sistema se puede dividir en cuatro niveles, según se muestra en la siguiente figura:

Figura 13.- Imagen diferentes niveles de control



Nivel 0: Local.

Será preferente y se accionará desde el gabinete de la propia apartamenta.

Se considera que pertenece a este nivel el conjunto de equipos primarios de la del centro de seccionamiento (interruptores, seccionadores, transformadores, etc.) y sus elementos de interfase con el sistema de protección y control (transformadores de medida, bobinas de accionamiento, etc.).

Nivel 1: Local IHM.


Mando de segundo nivel y se accionará desde la oficina de operación de la propia del centro de seccionamiento o Interfaz Hombre-Máquina en el gabinete de control de la sala eléctrica.

Corresponde a los equipos conectados directamente al nivel 1, denominados unidades de control de posición (UCP). Para cada una de las posiciones del parque, funciones de protección, control, adquisición de datos, medida, lógica programable, calidad de servicio y monitorización.

Nivel 2: UCS

Unidad Central o Nivel SCADA y actuaciones remotas (las actuaciones de seguridad remotas, 85D, serán preferentes a cualquier mando local).

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 41/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Corresponde al conjunto de equipos centrales del sistema, la Unidad Central de Centro de seccionamiento (UCS), que se comunica de forma digital con los equipos de posición y realizan las funciones globales del sistema, tales como: automatismos, operación local, registros de sucesos, informes de faltas e incidencias, etc.

Se dispondrá de enclavamientos eléctricos para las maniobras que tenga en cuenta:

- Posición de aparamenta que pueda afectar a la maniobra.
- Estado de operación de aparamenta que pueda afectar a la maniobra.
- Enclavamiento de actuación de Nivel Preferente.
- Sincronismos entre puntos opuestos en las maniobras de cierre
- Enclavamiento por actuación de protecciones.
- Maniobra de seccionadores sin carga.

Para que el sistema de protección sea lo más efectivo posible, todo sistema eléctrico se divide en zonas que puedan ser fácilmente desconectadas de la red en un tiempo muy corto. De esta forma se produce la mínima distorsión posible en la parte del sistema que permanece en servicio. Estas zonas se conocen como zonas de protección.

Las zonas de protección deben estar dispuestas de forma que exista un solape entre ellas, para evitar que haya áreas no protegidas, siendo los transformadores de intensidad los que marcan realmente los límites de cada zona de protección.

Dentro de una instalación eléctrica se pueden producir diversos tipos de faltas, que, si persisten en el tiempo, pueden ocasionar daños en los equipos eléctricos y electrónicos, inestabilidad en el sistema o daños al personal encargado de la explotación de la instalación.

La zona donde se produce la falta debe ser aislada lo más pronto posible con el fin de que no se vean afectadas las demás partes de la instalación.

2.11 SISTEMA DE PROTECCIONES

2.11.1 Protección de Líneas 132 kV

Las protecciones de las líneas de 132 kV se componen por dos equipos, protección principal y protección secundaria. La protección primaria incluirá las siguientes funciones:

- Función diferencial porcentual de línea (ANSI 87L-1).
- Función de distancia (ANSI 21-1).
- Función de sobreintensidad direccional de neutro (ANSI 67N).
- Función de Fallo interruptor (ANSI 50S-62).
- Bloqueo Cierre Interruptor (ANSI 86L)
- Osciloperturbógrafo (OSC).

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 42/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

La protección secundaria, incluirá las siguientes funciones:

- Función diferencial porcentual de línea (ANSI 87L-2).
- Función de distancia (ANSI 21-2).
- Función de sobreintensidad direccional de neutro (ANSI 67N).
- Bloqueo Cierre Interruptor (ANSI 86L)
- Osciloperturbógrafo (OSC).

2.11.2 Protecciones diferenciales de barras

La protección diferencial de barras de 132 kV se compone por dos relés de protección, principal y secundaria.

La protección primaria dispondrá de:

- Función diferencial porcentual de barras (ANSI 87B)
- Bloqueo por enclavamiento (ANSI 86B).

2.12 OTRAS INSTALACIONES Y SERVICIOS

2.12.1 Sistema de Comunicaciones

Se instalará un sistema de telecomunicaciones por medio de fibra óptica monomodo a través del cable de tierra aéreo.

Los equipos de protecciones recogerán las medidas en los distintos armarios según su posición y estos se conectarán por fibra a la unidad central de comunicaciones del centro de seccionamiento.

Las telecomunicaciones se usarán tanto para el control, monitorización y protecciones entre las subestaciones y centro de Control de EDE.


Las comunicaciones tendrán una tensión 48Vcc., si bien esta tensión se obtendrá internamente mediante equipos que se alimentan en 125 Vcc. desde la el cuadro de servicios auxiliares de corriente continua.

2.12.2 Sistema de Detección de Incendio y Extinción

El sistema de protección contra incendios se ajustará a las exigencias de la ITC14 del RAT, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- La posibilidad de propagación del incendio a otras partes de la instalación.
- La posibilidad de propagación del incendio al exterior de la instalación, por lo que respecta a daños a terceros.
- La presencia o ausencia de personal de servicio permanente en la instalación.
- La naturaleza y resistencia al fuego de la estructura del edificio y sus cubiertas.
- La disponibilidad de medios públicos de lucha contra incendios.

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 43/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.12.3 Detención de Incendios

La instalación de detección está formada por los siguientes equipos:

- Una central de detección de incendios algorítmica con el número de bucles necesarios, a situar en el interior de un armario metálico en la sala de control seccionamiento y comunicación e interconectada a puesto de control por sistema centralizado con interfaz de comunicaciones con marcador telefónico vía GSM o con red Ethernet vía TCP/IP a central corporativa de la Propiedad.
- Sirenas de interior en la sala de control seccionamiento y sala de servicios auxiliares (una en cada sala).
- Detectores ópticos de humo, con LED's de alarma que se activan de tal manera que permiten la visión del detector desde cualquier ángulo, con sistema magnético de prueba. Se instalarán en la sala de control seccionamiento.
- Detectores termo-velocimétricos con doble circuito de detección, disparo a 90°C y sistema magnético de prueba.
- Detectores de llama por barrera de infrarrojos en la sala de control seccionamiento.
- Pulsadores manuales de alarma. Deben permitir provocar voluntariamente y transmitir una señal a la central de detección de incendio, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que se ha activado el pulsador.

2.12.4 Climatización y Ventilación

El edificio estará dotado de un sistema de climatización por bomba de calor con termostato situado en la zona de control del edificio que permitirá conservar unas condiciones uniformes de temperatura y humedad en el interior del edificio.

El sistema de climatización estará formado por 8 unidades Tipo Split que constarán de unidad de condensación y maquina evaporadora y estarán repartidas en cada una de las salas del edificio.


Estarán calculadas con una potencia frigorífica acorde a las condiciones térmicas estándar de funcionamiento de los equipos y de bienestar de las personas que ocuparán los puestos de control y operación del edificio.

Para conseguir una buena ventilación en las instalaciones con el fin de evitar calentamientos excesivos, se dispondrán entradas y salidas de aire adecuadas, en el caso en que se emplee ventilación natural. La ventilación podrá ser forzada, en cuyo caso la disposición de los conductos será la más conveniente según el diseño de la instalación eléctrica, y dispondrán de dispositivos de parada automática para su actuación en caso de incendio.

La ventilación de las distintas estancias del edificio se llevará a cabo mediante extractores de tipo industrial colocados en los muros y paramentos del edificio y que conducirán el caudal de aire al exterior directamente.

También se colocarán extractores de menor potencia en los aseos y baños del edificio, así como en el almacén o taller.

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 44/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.12.5 Alumbrado

Los circuitos de alimentación del alumbrado forman parte del cuadro de distribución de los servicios auxiliares de corriente alterna de la instalación.

En el interior del edificio, el alumbrado normal se realizará con lámparas de LED, tanto en las salas eléctricas, SCADA, como en la de control y protecciones.

Los accesos se alumbrarán con focos de LED en cada una de las puertas del edificio.

En la intemperie se colocarán báculos repartidos uniformemente a lo largo y ancho del terreno, que serán gobernados mediante fotocélula. Para trabajos nocturnos en el centro de seccionamiento, se dispondrá de un alumbrado intensivo, que se activará desde el armario de CA de SSAA.

Los proyectores a instalar en el exterior serán de tipo LED y proporcionarán una luminosidad adecuada para el acceso y trabajo nocturno en el centro de seccionamiento. Se instalarán sobre báculo de 3 m de altura en el parque de intemperie y directamente en la pared del edificio sobre las puertas de éste.

Dentro del edificio, los niveles de iluminación serán de 500 lúmenes en la sala de control seccionamiento.

Los alumbrados de emergencia del edificio se realizarán con equipos fluorescentes autónomos situados en las zonas de tránsito y en las salidas. Su encendido será automático en caso de fallo del alumbrado normal, si así estuviese seleccionado, con autonomía de una 1 hora.


2.12.6 Seguridad y Vigilancia

Control de Acceso

Se requieren dos controles de acceso similares, uno para la puerta peatonal de acceso al centro de seccionamiento y otro para la puerta de acceso al edificio de control, por medio de tarjetas magnéticas identificadoras de personal autorizado.

El sistema de control de accesos tendrá tres funciones, el registro, almacenamiento e identificación de los funcionarios, visitantes y el control de ingreso a las diferentes áreas internas. Este sistema estará instalado en computadores dedicados que no necesiten estar en línea para funcionar.

Además, tendrá un sistema de asignación de claves con privilegios configurables para los operadores.

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 45/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Detectores de Intrusión

Se deberá hacer un diseño detallado que garantice la detección de cualquier intruso dentro del edificio. Los sistemas de prevención y detención contendrán:

- Sistema de detención de intrusión perimetral en exteriores.
- Sistemas de detección de presencia/intrusión en interiores
- Sistema de centralización de alarmas

Los detectores deberán ser detectores de movimiento, insensibles a ruidos tales como truenos o vehículos circulantes por las cercanías.

También se requiere la instalación de detectores de presencia de Intrusos dentro del edificio de control.

Sistema de CCTV


El sistema contará con

- Cámaras fijas IR
- Grabador Digital

El número y disposición de cámaras se determinará en función de la morfología y tipo de sistema de seguridad.

El sistema de tendrá conexión con el sistema de telecomunicaciones y podrá tener acceso a la monitorización de las imágenes en remoto desde el centro de control de la Propiedad.

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 46/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

3 LÍNEA DE EVACUACIÓN 132 KV HASTA EL PUNTO DE CONEXIÓN

3.1 OBJETO

El objeto del presente proyecto es describir el seccionamiento de la línea aérea existente de LAT 132 kV MAJADILLA – LOS PALACIOS en el TRAMO 19688_E|CASE_002_E1, a través de una nueva subestación seccionadora que recogerá la energía generada por el parque fotovoltaico Gibalbín 49,975 MW en 132 kV. Ubicada en el término municipal de Jerez de la Frontera, Cádiz, (Andalucía).

Para esto, se proyecta en el punto con permiso de conexión de la LAT 132 kV MAJADILLA – LOS PALACIOS en el TRAMO 19688_E|CASE_002_E1 una entrada y salida de la línea desde el apoyo existente 10810 – 285 hasta la Subestación Seccionadora, se calcularán y diseñarán un vano de entrada y otro de salida desde este apoyo hasta los pórticos de la Subestación Seccionadora, las modificaciones necesarias o la sustitución del apoyo 10810-285 serán objeto de otro proyecto a realizar por el titular de la propia línea.

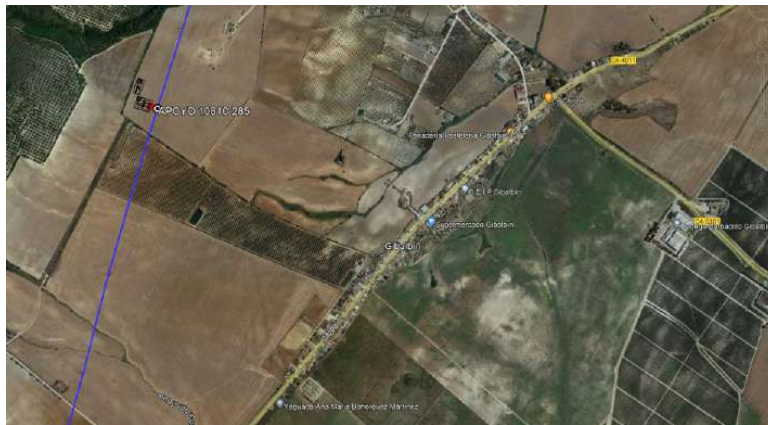
A continuación, se detalla la descripción de la nueva línea de entrada y salida en la Subestación Seccionadora.

3.2 EMPLAZAMIENTO


El trazado de esta línea se inicia en el apoyo existente 10810 – 285 (con coordenada ETRS89 HUSO 30S 238384,302 mE, 4080381,722 mN), dando continuidad hasta el pórtico de la nueva subestación seccionadora y finalizando en el apoyo existente 10810 – 285, seccionando la línea existente a modo de entrada y salida de la línea LAT 132 KV MAJADILLA – LOS PALACIOS (TRAMO 19688_E|CASE_002_E1), ubicada en el término municipal de Jerez de la Frontera, Cádiz, (Andalucía). La línea azul es la línea existente.

De color rojo se represente la entrada y salida de la línea entre el apoyo existente y los nuevos pórticos de la nueva subestación que más tarde será cedida a Endesa.

Figura 14.- Localización Línea existente LAT 132 kV MAJADILLA-LOS PALACIOS (TRAMO 19688_E CASE_002_E1)



FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 47/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

3.3 TRAZADO DE LA LÍNEA

Hay dos tramos diferenciados:

- Tramo I (aéreo): Se trata de un tramo en simple circuito, con un conductor por fase. Comienza en el apoyo existente 10810 – 285 de la línea aérea LAT 132 kV MAJADILLA – LOS PALACIOS (TRAMO 19688_E|CASE_002_E1) y finaliza en el pórtico de entrada de la nueva subestación seccionadora 132 kV. Tiene una longitud de .30,85 metros.
- Tramo II (Aéreo): Se trata de un tramo aéreo de la línea aérea LAT 132 kV MAJADILLA – LOS PALACIOS (TRAMO 19688_E|CASE_002_E1), que comienza en el pórtico de salida de la nueva subestación seccionadora hasta el apoyo existente 10810 – 285. El tramo II tiene una longitud total de 30,639 metros.

Las coordenadas de la modificación de la línea vienen reflejadas por las coordenadas en la siguiente tabla:

Tabla 16.- Coordenadas del trazado entre los pórticos del centro de seccionamiento y el apoyo 10810-285.

LAT 132kV Apoyo 10810 – 285 a Centro de seccionamiento (Pórticos)			
Nº de apoyo	ETRS89 HUSO 30		
	X	Y	Z
Apoyo 10810 – 285	238384.302	4080381.722	188.270
PÓRTICO ENT 132 kV	238354.515	4080386.933	190.751
PÓRTICO SAL 132 kV	238358.309	4080398.110	190.692
Apoyo 10810 – 285	238384.302	4080381.722	188.270


3.4 REQUISITOS DE DISEÑO

Los requisitos de diseño vienen impuestos y de acuerdo por las necesidades del titular de la línea, que nos ha facilitado los siguientes datos:

- Punto de conexión: Apoyo 10810 – 285 -SET Seccionadora.
- Tensión nominal: 132 kV.
- Se realizará el diseño de la línea en dos tramos: un primer tramo en simple circuito de entrada (Apoyo existente - SET Seccionadora) y un segundo en simple circuito de salida (SET Seccionadora-Apoyo existente).

El trazado de la línea ha sido diseñado partiendo de un análisis medioambiental de la zona. Se han revisado en el SIGPAC (Sistema de Información Geográfica de

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Burbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 48/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Identificación de Parcelas Agrícolas) para verificar que se han respetado las zonas de especial protección.

- ZEPA: Zona de Especial Protección para las aves.
- LIC: Lugar de Importancia Comunitaria.
- ZEC: Zonas Espaciales de Conservación.

Se han estudiado varias alternativas diferentes para el trazado de la línea y finalmente se ha elegido el que constituía un menor impacto ambiental en la zona.

3.5 LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN

A continuación, se describen las características generales de la línea de 132 kV:

3.5.1 Características Generales de la Línea Aérea de Alta Tensión

A continuación, se describen las características generales de la línea.

Tabla 17.- Características generales Línea Aérea de Alta Tensión Tramo I

Parámetros	Descripción
Origen	Apoyo existente 10810 – 285
Fin	Pórtico Subestación Centro de Seccionamiento 132 kV
Sistema	Corriente alterna trifásica
Frecuencia (Hz)	50
Tensión de servicio (kV)	132
Tensión más elevada de la red (kV)	145
Número de circuitos	1
Número de conductores por fase	1
Conductor de Fase	LA-280 (242-AL1/39-ST1A)
Cable de Tierra	OPGW-48
Aislamiento	Compuesto
Longitud total	30,85 m
Zonas por donde discurre	A
Términos Municipales afectados	Jerez de la Frontera
Provincias afectadas	Cádiz

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla



MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 49/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Tabla 18.- Características generales Línea Aérea de Alta Tensión Tramo II

Parámetros	Descripción
Origen	Pórtico Subestación Centro de Seccionamiento 132 kV
Fin	Apoyo existente 10810 – 285
Sistema	Corriente alterna trifásica
Frecuencia (Hz)	50
Tensión de servicio (kV)	132
Tensión más elevada de la red (kV)	145
Número de circuitos	1
Número de conductores por fase	1
Conductor de Fase	LA-280 (242-AL1/39-ST1A)
Cable de Tierra	OPGW-48
Aislamiento	Compuesto
Cimentaciones	Tetrabloque
Longitud total	30,64 m
Zonas por donde discurre	A
Términos Municipales afectados	Jerez de la Frontera
Provincias afectadas	Cádiz

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

50

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 50/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

3.5.2 Datos Topográficos

En la siguiente tabla se incluye la relación de los datos topográficos de los apoyos que se encuentran en los vanos nuevos a proyectar para la construcción de esta línea:

Tabla 19.- Datos Topográficos de línea Alta Tensión

Nº Apoyo	Función Apoyo	Vano Anterior (m)	Vano Posterior (m)	Cota del terreno (m)
Apoyo existente	-	-	30,854-	188,27
PÓRTICO ENT CS 132 kV	PÓRTICO	30,8540		190,75
PÓRTICO SALIDA CS 132 kV	PÓRTICO	-	30,639-	190,69
Apoyo existente	-	30,639	-	188,27

3.5.3 Aislamiento de Materiales

El aislamiento estará formado por cadenas de aisladores de compuesto para poder soportar un nivel de contaminación fuerte, clasificado en el R.D. 223/2008 como Zona III.

Atendiendo a la clasificación del artículo 4.4 de la ITC-07, sería clasificada de gama I, teniendo que soportar las siguientes tensiones normalizadas indicadas en la tabla 12 del mismo artículo:

- Tensión soportada normalizada de corta duración a frecuencia industrial, cuyo valor eficaz es de 275 kV.
- Tensión soportada normalizada a los impulsos tipo rayo, con un valor de cresta de 650 kV.

El aislador a utilizar en el presente proyecto ha sido seleccionado es el modelo CS 120 SB 650. Las características principales del aislador están indicadas en la Tabla 20 y se representa en la Figura :

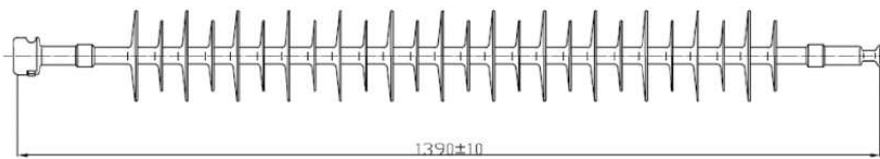
Tabla 20.- Características generales del aislador CS 120 SB 650

Denominación del Elementos	Dato
Nivel de Contaminación de la Zona	FUERTE
Modelo	CS 120 SB 650
Carga de rotura mecánica (KN)	120
Línea de fuga (mm)	650

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

Denominación del Elementos	Dato
Línea mínima protegida	3625
Peso neto por unidad (Kg)	6
Tensión soportada a frecuencia industrial en seco (kV)	275
Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)	275
Tensión soportada al impulso tipo rayo (kV)	275

Figura 15.-Aislador porcelánico.




3.5.4 Conductor de Fase Empleado Línea Aérea Alta Tensión

El conductor de fase a utilizar en ambos tramos de la línea aérea es el LA-280, es un conductor de aluminio-acero galvanizado que está siendo empleado en esta línea existente donde se va a realizar la modificación, y cuyas características principales se indican en la tabla siguiente:

Tabla 21.-Características Conductor de fase línea aérea 132 kV

Parámetros	Descripción
Conductor	LA-280 (242-AL1/39-ST1A)
Sección de aluminio (mm ²)	241,6
Sección de acero (mm ²)	39,5
Sección total (mm ²)	281,1
Composición	26+7
Diámetro de total (mm)	21,80
Carga de rotura (daN)	8.489
Módulo de elasticidad (daN/mm ²)	7.700
Coefficiente de dilatación (°C-1)	18,9•10-06

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 52/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Parámetros	Descripción
Resistencia a 20 °C (Ω /km)	0,1195
Peso (kg/km)	976,2

3.5.5 Cable de Protección Empleado línea Aérea de Alta Tensión

El conductor de protección seleccionado en el presente proyecto es el OPGW-48, 17 kA y 48 fibras. Es un cable de aluminio con núcleo de acero galvanizado de alta resistencia.

El cable de guarda con fibra óptica (OPGW) integrado en el concepto del tradicional cable de tierra con un componente de telecomunicaciones de alto rendimiento.


A pesar de esta función adicional, el cable OPGW no dejará de ser un cable cuya función primaria es la protección de las líneas aéreas contra descargas atmosféricas, garantizando a la vez una disipación eficaz de las corrientes de cortocircuito.

Para que la protección contra las descargas atmosféricas sea eficaz, siempre que sea posible se dispondrá la estructura de la cabeza de las torres a instalar de forma que el ángulo que forma la vertical que pasa por el punto de fijación del cable de tierra, con la línea determinada por este punto y el conductor, no exceda de los 35°.

Las principales características se indican en la siguiente tabla:

Tabla 22.- Características cable de protección

Parámetros	Descripción
Conductor	OPGW-48
Sección total (mm ²)	180
Diámetro de total (mm)	17
Carga de rotura (daN)	7848
Módulo de elasticidad (daN/mm ²)	12000
Coefficiente de dilatación (°C)	1,51·10 ⁻⁰⁵
Resistencia a 20 °C (Ω /km)	0,231
Peso (Kg/m)	0,624
Mínima corriente de cortocircuito para 0.3 s (kA)	17

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 53/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

3.5.6 Apoyos

El apoyo al que conecta la línea es un apoyo existente y no es objeto de este proyecto, si no fuese el adecuado para las nuevas instalaciones será definido y calculado en otro proyecto, a realizar por el titular de la línea LAT 132 kV MAJADILLA – LOS PALACIOS en el TRAMO 19688_E|CASE_002_E1, siendo este EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U 2022.

3.5.7 Aislamientos y Herrajes

El aislamiento estará formado por cadenas de aisladores de compuesto para poder soportar un nivel de contaminación fuerte, clasificado en el R.D. 223/2008 como Zona III.

Atendiendo a la clasificación del artículo 4.4 de la ITC-07, sería clasificada de gama I, teniendo que soportar las siguientes tensiones normalizadas indicadas en la tabla 12 del mismo artículo:

- Tensión soportada normalizada de corta duración a frecuencia industrial, cuyo valor eficaz es de 275 kV.
- Tensión soportada normalizada a los impulsos tipo rayo, con un valor de cresta de 650 kV.

El aislador a utilizar será calculado en la memoria de cálculo y de acuerdo con las especificaciones de la compañía distribuidora.

3.5.7.1 Cadenas de amarre del conductor de fase

Los elementos que forman la cadena de amarre se describen en la tabla siguiente y en la figura se representa gráficamente:

Tabla 23.- Características de la cadena de amarre

Marca	Descripción
1	Grillete normal
1 bis	Grillete normal
2	Anilla de bola
3	Aislador porcelánico
4	Rótula corta
5	Grapa de amarre a compresión para LA-280

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla


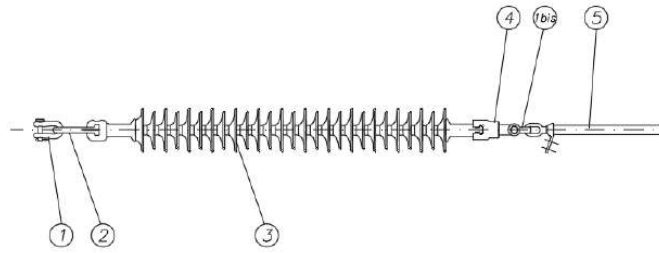
MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 54/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Figura 16.-Cadena de amarre



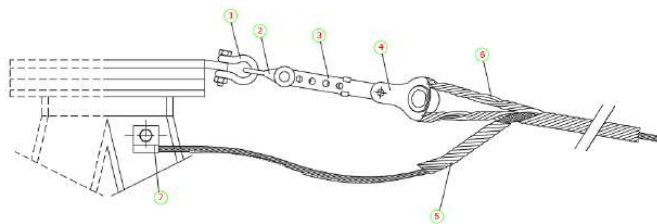
3.5.7.2 Cadena de amarre del cable de protección

Los elementos que forman la cadena de amarre del cable de tierra se describen en la siguiente tabla y en la siguiente figura se representa gráficamente.


Tabla 24.- Elementos de la cadena de amarre de protección

	Denominación	Código
1	Grillete Normal	GNT16
2	Eslabón revirado	ESR-16
3	Tensor de corredera	TC-1
4	Guardacabos	G-16
5	Varillas de protección	VPOPGW
6	Retención de amarre	RAOPG
7	Conexión sencilla	GASOPGW

Figura 17.- Cadena de amarre de protección



FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 55/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

3.5.8 Protección avifauna

Son elementos diseñados para evitar que las aves choquen con el cable de la línea haciéndola más visible.

En las líneas de transporte, de tensión igual o superior a 132 kV, la electrocución es poco probable que se produzca, ya que las distancias que separan los conductores de las distintas fases entre sí o de las partes metálicas de los apoyos son demasiado grandes para que se pueda dar un contacto simultáneo.

Sin embargo, la colisión de aves con líneas de transporte se suele producir con los cables de protección, que al ser de menor diámetro que los conductores, son menos visibles.

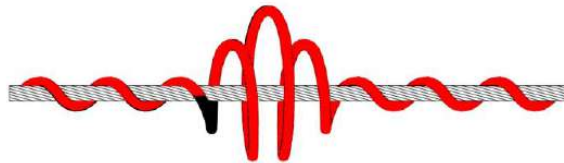
Por ello, las actuaciones dirigidas a disminuir el riesgo de colisión se basan en la señalización de estos cables mediante dispositivos que aumenten su visibilidad, conocidos como salvapájaros.

Para evitar que las aves colisionen con las líneas, existen dos modelos de salvapájaros que han sido probados en campo verificando su eficacia:

- Salvapájaros en espiral. En la Figura 6 se puede observar la forma y como va instalada, se trata de un espiral de polipropileno de un metro de longitud y 35 centímetros de diámetro, y de color amarillo, naranja o blanco. Se coloca un salvapájaros en espiral cada 10 metros cuando sólo exista un cable, mientras que cuando existan dos cables de tierra, se colocarán guardando una distancia de 20 metros entre los extremos.
- Salvapájaros de aspa o baliza giratoria. Está constituido por un cuerpo con placas planas o aspas de poliamida, contando cada una de las caras con láminas reflectantes de distintos colores y tonalidades. Se emplea suspendido, con ayuda de eslabones, a un elemento con giro libre para que las placas reflejen a la mínima incidencia de luz. En el caso de que sólo exista un cable, se colocará un dispositivo cada 7 metros; cuando existan dos cables de tierra, se colocarán guardando una distancia de 14 metros entre dos dispositivos.


Se colocará un salvapájaros en espiral, modelo SPD-17,51/21,8 cada 10 metros en el conductor de protección.

Figura 18.- Salvapájaros espiral



3.5.9 Vibraciones

Los 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

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 56/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

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 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.

Para disminuir los esfuerzos debidos a vibraciones a los que se someten los conductores de fase, se utilizarán amortiguadores del tipo Stockbridge.

El amortiguador Stockbridge es un aparato que comprende un cable portador con un peso en cada extremo y una grapa atornillada que puede fijarse a un conductor o cable de tierra con la intención de amortiguar la vibración eólica.

El cálculo del número exacto de amortiguadores necesarios en cada vano requiere de la realización de un estudio de amortiguamiento que será realizado por el fabricante de los mismos.

3.6 DISTANCIAS DE SEGURIDAD

Cuando las circunstancias lo requieran y se necesite efectuar Cruzamientos o Paralelismos, éstos se ajustarán a lo preceptuado en el punto 5 de la ITC-LAT 07 del R.D. 223/2008.

La seguridad en los cruzamientos se reforzará con diversas medidas adoptadas a lo largo de la línea. Estas medidas se resumen a continuación:


- En las cadenas de suspensión se utilizarán grapas antideslizantes y en las cadenas de amarre grapas de compresión.
- El conductor y el cable de protección tienen una carga de rotura muy superior a 1,200 daN.

A continuación, se indican la tabla base para determinar distancias y se detallan distintos casos de cruzamiento con las distancias de seguridad para este proyecto.

Tabla 25.-Distancias de aislamiento eléctrico para evitar descargas I

Tensión más elevada de la red Us (kV)	Del (m)	Dpp (m)
3,6	0,08	0,10
7,2	0,09	0,10
12	0,12	0,15
17,5	0,16	0,20
24	0,22	0,25
30	0,27	0,33
36	0,35	0,40
52	0,60	0,70
72,5	0,70	0,80
123	1,00	1,15

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 57/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Tensión más elevada de la red Us (kV)	Del (m)	Dpp (m)
145	1,20	1,40
170	1,30	1,50
245	1,70	2,00
420	2,80	3,20

3.6.1 Distancia entre conductores

La distancia entre los conductores de fase del mismo circuito o circuitos distintos debe ser tal que no haya riesgo alguno de cortocircuito entre fases, teniendo en presente los efectos de las oscilaciones de los conductores debidas al viento y al desprendimiento de la nieve acumulada sobre ellos.

Con este objeto, la separación mínima entre los conductores de fase se determinará por la siguiente formula:

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


- D es la separación entre conductores de fase del mismo circuito o circuitos distintos en metros.
- K es el coeficiente de la oscilación de los conductores con el viento. Los valores de las tangentes del ángulo de oscilación de los conductores viene dados, para cada caso de carga, por el cociente de la sobrecarga de viento dividida por el peso propio más la sobrecarga de hielo si procede según zona, por metro lineal del conductor, estando la primera determinada para una velocidad de viento de 120 km/h. En función de estos y de la tensión nominal de la línea se establecen unos coeficientes K. Los valores se tomarán de la siguiente tabla:

Tabla 26.- Ángulo de oscilación según reglamento.

Ángulo de oscilación	Línea de tensión nominal superior a 30 kV	Línea de tensión nominal igual o inferior a 30 kV
>65	0,7	0,65
40<=x<=65	0,65	0,6
<40	0,6	0,55

- K': coeficiente que depende de la tensión nominal de la línea
 - K' = 0,85 para líneas de categoría especial
 - K' = 0,75 para el resto de líneas
- F: flecha máxima en metros, para las hipótesis según el apartado 3.2.3.
- L: longitud en metros de la cadena de suspensión. En caso de 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

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 58/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

indican dentro de la misma memoria en el apartado anterior, distancias de seguridad y dependen de la tensión más elevada de la línea.

El cálculo de separación entre conductores de fase, se calcula de tres formas diferentes, y seleccionar de entre los resultados obtenidos el más desfavorable, es decir, se debe introducir en las expresión de la distancia, cada una de las tres flechas máximas obtenidas junto con su correspondiente coeficiente K.

3.6.2 Distancia entre conductores y partes de puesta a tierra

La separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos no será inferior al D_{el} , con un mínimo de 0,2 m. Los valores de D_{el} se indican en el apartado 5.2 de la ITC-LAT 07 del R.D. 223/2008 y en la tabla 14 de este proyecto, en función de la tensión más elevada de la línea, en nuestro caso para 145 kV, $D_{el} = 1,20$.

En el caso de las cadenas de suspensión, se considerarán los conductores y la cadena de aisladores desviados bajo la acción de la mitad de la presión de viento correspondiente a un viento de velocidad 120 km/h.

A estos efectos se considerará la tensión mecánica del conductor sometido a la acción de la mitad de la presión de viento correspondiente a un viento de velocidad 120 km/h y a la temperatura de $-5^{\circ}C$ para zona A, de $-10^{\circ}C$ para zona B y de $-15^{\circ}C$ para zona C.

Los contrapesos no se utilizarán en toda una línea de forma repetida, aunque podrán emplearse excepcionalmente para reducir la desviación de una cadena de suspensión, en cuyo caso el proyectista justificará los valores de las desviaciones y distancias al apoyo.

3.6.3 Distancia al terreno, caminos, sendas y a cursos de agua no navegables

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el apartado 5.3 de la ITC-LAT 07 del R.D. 223/2008.

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:


$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} \text{ en metros}$$

con un mínimo de 6 metros. No obstante, en lugares de difícil acceso las anteriores distancias podrán ser reducidas en un metro. En nuestro caso serían 6,5 metros.

Los valores de D_{el} se indican en el apartado 5.2 de la ITC-LAT 07 del R.D. 223/2008, en función de la tensión más elevada de la línea.

Cuando las líneas atraviesen explotaciones ganaderas cercadas o explotaciones agrícolas la altura mínima será de 7 metros, con objeto de evitar accidentes por

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 59/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

proyección de agua o por circulación de maquinaria agrícola, camiones y otros vehículos.

En la hipótesis del cálculo de flechas máximas bajo la acción del viento sobre los conductores, la distancia mínima anterior se podrá reducir en un metro, considerándose en este caso el conductor con la desviación producida por el viento.

Entre la posición de los conductores con su flecha máxima vertical, y la posición de los conductores con su flecha y desviación correspondientes a la hipótesis de viento del apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07 del R.D. 223/2008, las distancias de seguridad al terreno vendrán determinadas por la curva envolvente de los círculos de distancia trazados en cada posición intermedia de los conductores, con un radio interpolado entre la distancia correspondiente a la posición vertical y a la correspondiente a la posición de máxima desviación lineal del ángulo de desviación. Distancias a otras líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación.

3.6.4 Paso por zonas

En general, para las líneas eléctricas aéreas con conductores desnudos se define la zona de servidumbre de vuelo como la franja de terreno definida por la proyección sobre el suelo de los conductores extremos, considerados éstos y sus cadenas de aisladores en las condiciones más desfavorables, sin contemplar distancia alguna adicional.

Las condiciones más desfavorables son considerar los conductores y sus cadenas de aisladores en su posición de máxima desviación, es decir, sometidos a la acción de su peso propio y a una sobrecarga de viento, según apartado 3,1,2 de la ITC-LAT 07 del R,D, 223/2008, para una velocidad de viento de 120 km/h a la temperatura de +15 °C.

Las líneas aéreas de alta tensión deberán cumplir el R,D, 1955/2000, de 1 de diciembre, en todo lo referente a las limitaciones para la constitución de servidumbre de paso.

3.6.4.1 Bosques, árboles y masas de arbolado

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el apartado 5.3 de la ITC-LAT 07 del R.D. 223/2008.


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:

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

con un mínimo de 2 metros, Los valores de D_{el} se indican en el apartado 5.2 de la ITC-LAT 07 del R.D. 223/2008 y en la tabla 14 del presente proyecto, en función de la tensión más elevada de la línea.

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

60

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 60/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

El responsable de la explotación de la línea estará obligado a garantizar que la distancia de seguridad entre los conductores de la línea y la masa de arbolado dentro de la zona de servidumbre de paso satisface las prescripciones de este reglamento, estando obligado el propietario de los terrenos a permitir la realización de tales actividades. Asimismo, comunicará al órgano competente de la administración las masas de arbolado excluidas de zona de servidumbre de paso, que pudieran comprometer las distancias de seguridad establecida en este reglamento. Deberá vigilar también que la calle por donde discurre la línea se mantenga libre de todo residuo procedente de su limpieza, al objeto de evitar la generación o propagación de incendios forestales.

- En el caso de que los conductores sobrevuelen los árboles; la distancia de seguridad se calculará considerando los conductores con su máxima flecha vertical según las hipótesis del apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07 del R.D. 223/2008.
- Para el cálculo de las distancias de seguridad entre el arbolado y los conductores extremos de la línea, se considerarán éstos y sus cadenas de aisladores en sus condiciones más desfavorables descritas en este apartado.

Igualmente deberán ser cortados todos aquellos árboles que constituyen un peligro para la conservación de la línea, entendiéndose como tales los que, por inclinación o caída fortuita o provocada puedan alcanzar los conductores en su posición normal, en la hipótesis de temperatura b) del apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07 del R.D. 223/2008. Esta circunstancia será función del tipo y estado del árbol, inclinación y estado del terreno, y situación del árbol respecto a la línea.


Los titulares de las redes de distribución y transporte de energía eléctrica deben mantener los márgenes por donde discurren las líneas limpios de vegetación, al objeto de evitar la generación o propagación de incendios forestales. Asimismo, queda prohibida la plantación de árboles que puedan crecer hasta llegar a comprometer las distancias de seguridad reglamentarias.

Los pliegos de condiciones para nuevas contrataciones de mantenimiento de líneas incorporarán cláusulas relativas a las especies vegetales adecuadas, tratamiento de calles, limpieza y desherbado de los márgenes de las líneas como medida de prevención de incendios

3.6.5 Proximidades a obras

Cuando se realicen obras próximas a líneas aéreas 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.

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 61/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4 LÍNEA SUBTERRÁNEA 132 KV ENTRE SUBESTACIÓN GIBALBÍN Y SUBESTACIÓN SECCIONADORA.

4.1 OBJETO

El objeto de este apartado es el diseño de una línea eléctrica subterránea de 132 kV con capacidad de transporte suficiente para evacuar la energía eléctrica generada en el Parque Fotovoltaico Gibalbín, que se encuentra en fase de proyecto. La potencia total que inyectará el parque es de 43,2 MW nominales.

Este tramo subterráneo partirá desde una subestación elevadora FV Gibalbín hasta la subestación de maniobra.

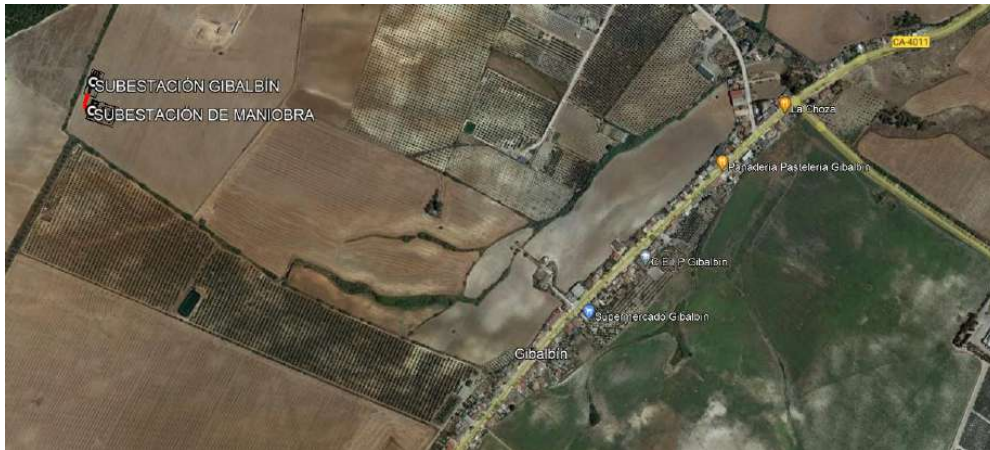
Esta subestación de maniobra será cedida a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U. tras cumplir con los requisitos establecidos en el pliego de condiciones técnico-económicas.

4.2 EMPLAZAMIENTO


El trazado de la línea se inicia en la SET Gibalbín del parque solar fotovoltaico del mismo nombre y finalizar en la Subestación de Maniobra, que se cederá posteriormente a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.U.

Por otro lado, esta Subestación de Maniobra servirá para dar continuidad para la línea aérea existente LAT 132 KV MAJADILLA – LOS PALACIOS (TRAMO 19688_E|CASE_002_E1), propiedad de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.U.

Figura 19.- Localización LSAT 132 kV SUBESTACIÓN GIBALBÍN – SUBESTACIÓN DE MANIOBRA



FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

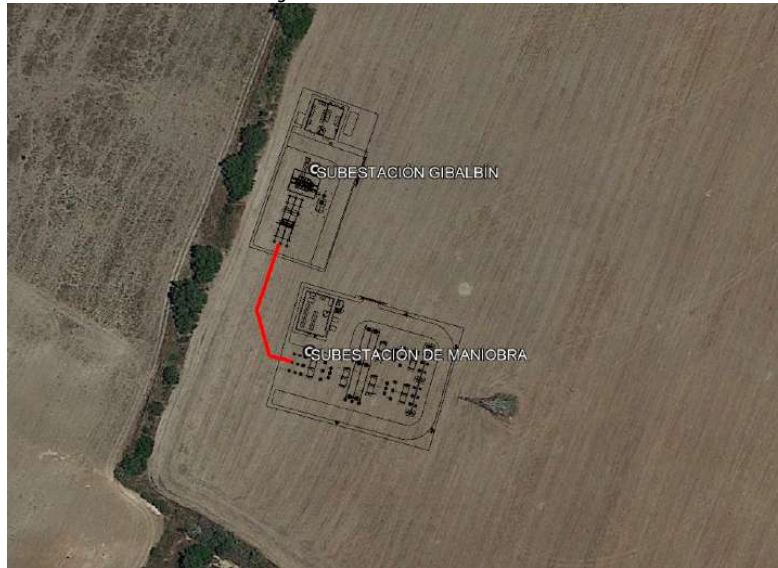
	MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152	04/08/2023 13:25	PÁGINA 62/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4.3 TRAZADO DE LA LÍNEA

El trazado consiste en un único tramo:

- Tramo I (Subterráneo): Se trata de un tramo en simple circuito desde la subestación elevadora Gibalbín del Parque Solar Fotovoltaico Gibalbín hasta la subestación de maniobra. La línea tiene aproximadamente 47,25 metros.

Figura 20.- Tramo I subterráneo




Las coordenadas del trazado correspondiente a la línea son las siguientes:

Tabla 27.- Coordenadas del trazado de la línea de evacuación subterránea 132 kV

LSAT 132kV SE GIBALBÍN -SUBESTACIÓN MANIOBRA			
Nº de apoyo	ETRS89 HUSO 30		
	X	Y	Z
SALIDA SE GIBALBÍN	238309.9539	4080440.2664	196,688
V01	238301.728	4080417.990	197,116
V02	238305.167	4080402.590	196,412
ENTRADA S	238312.524	4080400.234	195,558

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 63/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4.4 REQUISITOS DE DISEÑO

Los requisitos de diseño vienen impuestos y de acuerdo por las necesidades del titular de la línea, que nos ha facilitado los siguientes datos:

- Punto de conexión: será la subestación de maniobra que se cederá a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U. tras cumplir con los requisitos establecidos en el pliego de condiciones técnico-económicas.
- Tensión nominal: 132 kV.
- La evacuación se diseña de forma que consiste en un tramo subterráneo desde las botellas terminales de la subestación elevadora Gibalbín hasta las botellas terminales de la subestación de maniobra.

En la fase de diseño se ha tenido en cuenta el hecho de afectar al menor número posible de propietarios de las diferentes parcelas por las que discurre la línea de evacuación.

Del mismo modo, el trazado de la línea ha sido diseñado partiendo de un análisis medioambiental de la zona. Se han revisado en el SIGPAC (Sistema de Información Geográfica de Identificación de Parcelas Agrícolas) para verificar que se han respetado las zonas de especial protección.

- ZEPA: Zona de Especial Protección para las aves.
- LIC: Lugar de Importancia Comunitaria.
- ZEC: Zonas Espaciales de Conservación.

Se ha optado por el diseño para la evacuación de la energía generada por el parque fotovoltaico "Gibalbín" 43,2 MW que presenta una mayor viabilidad técnica.

4.5 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN

4.5.1 Datos generales de la línea subterránea

Las características generales de la línea subterránea proyectada entre las botellas terminales de la subestación elevadora del Parque Solar Fotovoltaico Gibalbín y las botellas terminales de la subestación de maniobra serán los de la siguiente tabla:

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla


MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 64/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Tabla 28.- Características generales Línea Subterránea de Alta Tensión

Parámetros	Descripción
Origen	SE Gíbalbín
Final	Subestación de maniobra
Potencia conectada	43,2 MW
Potencia proyectada línea	48 MVA
Factor de potencia	0.9
Tensión	132 kV
Frecuencia	50 Hz
Tipo línea	Subterránea
Longitud	47,25 m
Nº circuitos	1
Disposición de los cables	Tresbolillo
Tipo de canalización	Bajo tubo hormigonado
Distancia entre conductores	200 mm
Profundidad zanja	1310 mm
Conexión pantallas	End point bonding
T de accionamiento protección cable	0,5 s


4.5.2 Descripción del trazado de la línea subterránea

Este tramo subterráneo partirá desde las botellas terminales de la SE Gíbalbín hasta las botellas terminales de la subestación de maniobra que será cedida a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U. tras cumplir con los requisitos establecidos en el pliego de condiciones técnico-económicas.

La longitud del tramo es de 47,25 m.

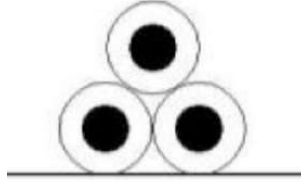
Las líneas soterradas mediante la ejecución de zanjas siempre se instalarán bajo tubo, de forma que los cables vayan por el interior de tubos de polietileno de doble capa, los cuales quedarán siempre embebidos en un prisma de hormigón que sirve de protección a los tubos y provoca que éstos estén rodeados de un medio de propiedades de disipación térmica definidas y estables en el tiempo.

FRV Gíbalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 65/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Las fases estarán dispuestas en tresbolillo, tal y como se muestra en la siguiente figura:

Figura 21.- Tramo I subterráneo




El tubo de polietileno de doble capa (exterior corrugada e interior lisa) que se disponga para los cables de potencia tendrá un diámetro interior como mínimo 1,5 veces el diámetro del cable a tender, para que el cable pueda entrar sin dificultad y quepa también la mordaza que ha de sujetarlo para el arrastre, no tomándose tubos de diámetros exteriores inferiores a 160 mm.

Las pantallas metálicas de los cables de Alta Tensión se conectarán a tierra de forma directa en uno de los extremos y en el otro quedan aisladas de tierra.

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

66

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 66/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4.5.3 Conductor empleado en la línea subterránea de 132 kV

Tabla 29.- Características del conductor subterráneo

Parámetros	Descripción
Sección del conductor	630 mm ²
Sección de la pantalla	120 mm ²
Conductor	AL RHZ1-RA+2OL 76/132kV 3x1x630mm ² + 1x120mm ² Cu (S)
Tensión de aislamiento	76/132
Diámetro conductor	33,5 mm
Diámetro aislamiento	65,5 mm
Diámetro pantalla	68,5 mm
Diámetro cable	79,5 mm
Peso	8000 kg/km
Radio de curvatura estático	1200 mm
Radio de curvatura dinámico	1590 mm
Intensidad máxima admisible	633 A
Cortocircuito trifásico	84 kA
Cortocircuito monofásico	26 kA
Resistencia a 20º	0,0469 Ω/km
Resistencia a 90ºC	0,0635 Ω/km
Reactancia inductiva	0,171 Ω/km
Capacidad	0,2 µF/km

4.5.4 Cable de fibra óptica de línea subterránea alta tensión

A lo largo de todo el recorrido del circuito subterráneo se dispondrá un cable óptico especialmente diseñado para instalar en canalización, la misión de este cable es la de servir de enlace entre la subestación elevadora Gíbalbin y la nueva subestación de maniobra, y sus características son las siguientes:

Cable óptico subterráneo con protección antirroedor e ignífuga. Núcleo óptico formado por tubos holgados que albergan 48 fibras mono modo convencional y 12 fibras mono modo con dispersión desplazada no nula holgadas. En la siguiente tabla se muestran sus principales características:

FRV Gíbalbin-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla


MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 67/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Tabla 30.- Características del conductor de comunicación

Parámetros	Descripción
Denominación	OPSYCOM PKP-48
Nº de fibras	48
Nº de Fibras Tubo	12
Total tubos	4
Tubos activos	4
Cubierta interior	Polietileno Lineal de Baja Densidad
Elementos de tracción	Hilaturas de aramida
Cubierta exterior	Polietileno Lineal de Baja Densidad
Color	Negro
Peso	113 Kg/Km
Diámetro Exterior (Ø)	12,8 mm
Tracción permitida/Inst	1500/2700 N
Aplastamiento	2000 N
Longitud máxima	2100 m
Rango de temperaturas	-40 ° C a +70 ° C
Radio curvatura mínimo	256 mm

4.5.5 Instalación de separadores en zanja

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se coloca una solera de limpieza de 50 mm de espesor de hormigón no estructural en la cual queda empotrada la parte inferior de los separadores.


Los separadores se instalan cada metro y en posición vertical de forma que el testigo del hormigón quede en su posición más elevada. Con la instalación de este tipo de separadores se garantiza que en toda la longitud de la zanja la distancia entre los cables de potencia sea de 200 mm. Y que el hormigón rodee completamente cada tubo al establecer un hueco entre ellos de 40 mm.

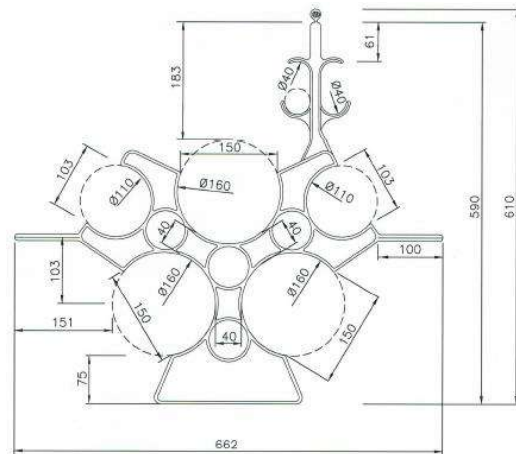
Una vez colocados los separadores y los tubos de los cables se procede al hormigonado de los mismos, vertiendo y vibrando el hormigón (Se aconseja calidad HM-25/B/25) al menos en dos tongadas, Una para fijar los tubos y otra para cubrirlos hasta alcanzar la cota del inicio del soporte de los tubos de comunicaciones. A continuación, se instalan los tubos de comunicaciones, se procede a su hormigonado vertiendo y vibrando el hormigón, de la misma calidad que el anterior hasta alcanzar la cota de hormigón definida por el testigo del separador.

De esta forma los tubos de los cables quedan totalmente rodeados por el hormigón constituyendo un prisma de hormigón que tiene como función la protección de los cables, la inmovilización de los tubos y soportar los esfuerzos de dilatación-contracción térmica o los esfuerzos de cortocircuito que se producen en los cables.

Figura 22.- Separadores tipo

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 68/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



4.5.6 Características de la obra civil del tramo subterráneo

4.5.6.1 Zanja

La zanja tendrá unas dimensiones de 0,7 m de anchura y la profundidad de la zanja a realizar para el soterramiento de la línea subterránea de alta tensión, salvo cruzamientos con otras canalizaciones que obliguen a variar la profundidad de la línea, se establece a partir de 1,310 metros.

Para el tendido de los cables de potencia se instalarán 3 tubos de 160 mm de diámetro exterior, en disposición al tresbolillo. Los tubos serán rígidos corrugados de doble pared fabricados en polietileno de alta densidad.

Para la colocación de cada terna de tubos se emplearán separadores cuyas dimensiones se indican en la figura 10 mostrada anteriormente.

Los separadores se instalarán cada metro y en posición vertical de forma que el testigo del hormigón quede en su posición más elevada.

Además de los tubos de los cables de potencia, se colocará 1 tubo de polietileno de doble pared de 110 mm de exterior. Este tubo es para la instalación del cable aislado 0,6/1 kV necesario en el tipo de conexión de las pantallas

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla


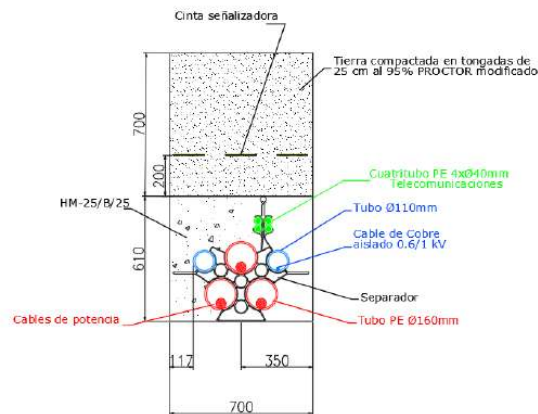
MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 69/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Figura 23.- Sección zanja 132 kV del tramo I



Para la instalación de los cables de fibra óptica necesarios para la comunicación entre subestaciones, en el testigo separador existe un soporte preparado para sujetar los tubos de telecomunicaciones, de tal forma que se colocará un cuatritubo de polietileno de 4x40mm de diámetro exterior en el soporte brida de cada terna de tubos.

Los cuatritubos de telecomunicaciones serán de color exterior verde e interior blanco siliconado y estriado de espesor 3 mm.

Figura 24.- Cuatritubo de telecomunicaciones




Los cambios de dirección del trazado del tramo subterráneo se intentarán realizar con radios de curvatura no inferiores a 12 metros (75 veces el diámetro exterior del tubo) con motivo de facilitar la operación de tendido.

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

Las uniones de los tubos deberán tener un sellado eficaz con objeto de evitar que a través de las mismas puedan penetrar materiales sólidos o líquidos procedentes de los trabajos a realizar durante la obra civil o posteriormente que pudieran dificultar el

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 70/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

desarrollo normal de las operaciones de tendido de los cables (agua, barro, hormigón, etc.).

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

Una vez colocados los tubos de los cables de potencia, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se procederá al hormigonado de los mismos, sin pisar la canalización, vertiendo y vibrando el hormigón de calidad HM-25 /B/25 al menos en dos tongadas, Una primera para fijar los tubos y otra para cubrir completamente los tubos de potencia hasta alcanzar la cota del inicio del soporte de los tubos de comunicaciones.

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

Una vez colocados los tubos de telecomunicaciones, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se procederá al hormigonado de los mismos, sin pisar la canalización vertiendo y vibrando el hormigón de calidad HM-25/B/25 hasta alcanzar la cota del hormigón especificada en el documento Planos.

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

Una vez hormigonada la canalización se rellenará la zanja, en capas compactadas no superiores a 250 mm de espesor, con tierra procedente de la excavación, arena o zahorra normal al 95% PM (Proctor modificado). Dentro de esta capa de relleno, a una distancia de 150 mm del firme existente, se instalarán las cintas de polietileno de 150 mm de ancho, indicativas de la presencia de cables eléctricos de alta tensión. Las cintas de señalización subterránea serán opacas, de color amarillo naranja vivo B532, según norma UNE 48103.


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

Las reposiciones de pavimentos se realizarán según las normas de los organismos afectados, con reposición a nuevo del mismo existente antes de realizar la zanja. Con carácter general la reposición de la capa asfáltica será como mínimo de 70 mm, salvo que el organismo afectado indique un espesor superior.

En el caso de superficies no pavimentadas, la reposición será a las condiciones iguales a las existentes antes del inicio de los trabajos anteriores a realizar la obra.

4.5.7 Señalización exterior de las canalizaciones

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 71/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Se realizará la señalización exterior de las canalizaciones, colocando hitos a lo largo del tendido a una distancia máxima de 50 metros entre ellos y teniendo la precaución que desde cualquiera, se vea al menos el anterior y el posterior. También se señalarán los cambios de sentido.

4.5.8 Movimiento de tierra subterránea

La línea subterránea tendrá una longitud de 48 m, con un ancho de 0,70 m y una profundidad de 1,31 m, lo que llevará asociado un movimiento de tierras (excavación) de 43,1 m³. Aproximadamente 23,03 m³ se añadirán de nuevo.

La parte subterránea tendrá un desbroce y limpieza de 141 m², correspondientes al paso de la máquina. Todo el terreno vegetal retirado será repuesto una vez realizado el relleno de la zanja.

4.5.9 Empalmes

Debido a la corta longitud de la línea subterránea, no aplica a este proyecto.

4.5.10 Arquetas de conexionado de pantallas y de fibra óptica

Las arquetas serán prefabricadas y de clase B conforme a la norma UNE 133100-2. Para su colocación se seguirá lo establecido para instalación de arquetas prefabricadas en dicha norma.

La tapa de la arqueta será conforme al apartado 7.6 de la norma UNE 133100-2.

La arqueta contará con un sistema de drenaje de agua y un sistema de impermeabilización.

Si el diseño del sistema así lo requiere se definirán las arquetas de conexionado de pantallas y de fibra óptica, irán anexas a la cámara de empalme no visitable del cable de potencia y servirán además como señalización de los empalmes. Se ubicará una arqueta de fibra óptica en al menos cada cámara de empalme no visitable.

4.5.11 Arquetas de telecomunicaciones


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

La zanja tipo de telecomunicaciones para estas desviaciones se realizará según. Las arquetas serán sencillas y se emplearán para facilitar el tendido de los cables de telecomunicaciones.

4.5.12 Esquema de conexión de pantallas

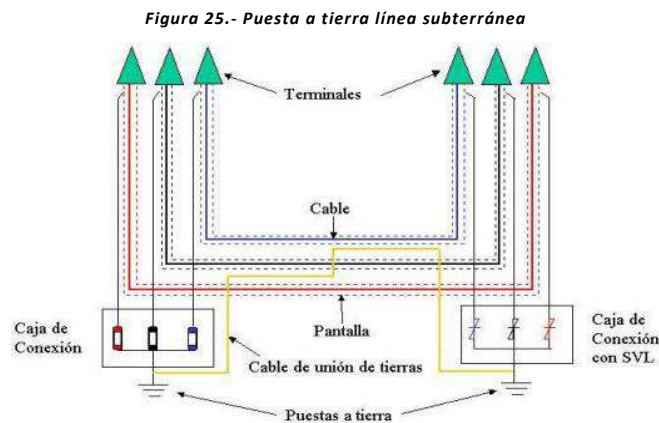
La conexión de la pantalla a tierra será del tipo "End point bonding".

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 72/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

En este tipo de conexión, las pantallas están conectadas a tierra en un extremo de la línea. En el otro, las pantallas están aisladas de tierra. La pantalla que ha sido aislada de tierra tendrá un voltaje inducido proporcional a la longitud del circuito, a la intensidad que pase por el conductor y a la separación entre cables. Esta tensión tendrá el valor máximo en el punto más alejado de la conexión a tierra. Debido a que el circuito no está cerrado, se eliminan las circulaciones de corrientes por las pantallas. "end point bonding" para mantener la tensión inducida al valor de 65 V como máximo y salvaguardar la seguridad de la instalación de "tensiones por contacto".

En este tipo de conexiones es necesario colocar un cable adicional de continuidad de tierra para las corrientes de fallo, que normalmente retornarán a través de las pantallas del cable.




4.5.13 Caja de puesta a tierra de las pantallas

Se instalarán cajas de puesta a tierra para alojar las conexiones de las pantallas de los conductores. Las cajas de conexión de pantallas serán trifásicas y dispondrán de una envolvente preparada para alojar las conexiones de las pantallas, los cables de conexión a tierra y los limitadores de tensión asociados en caso necesario.

Serán accesibles mediante útil específico o llave para permitir la realización de los ensayos de puesta en servicio y de mantenimiento periódico del sistema de cable. Para facilitar estas operaciones, no contendrán ningún tipo de rellenos y las conexiones de las pantallas de los cables entre sí y con la red de tierras local se realizarán con pletinas desmontables.

Las envolventes estarán fabricadas en acero galvanizado o acero inoxidable y serán capaces de contener los efectos de fallo térmico o eléctrico de cualquiera de los elementos alojados en ellas sin que se produzcan daños a elementos externos vecinos. Además, deberán estar conectadas siempre a tierra por medio de una conexión independiente de la puesta a tierra de los elementos contenidos en su interior.

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 73/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Estarán provistas de una pantalla aislante y transparente que evite contactos accidentales a elementos en tensión cuando la caja esté abierta. En sitio visible, dispondrán de una etiqueta que muestre la línea a la que pertenecen y el esquema de conexión y, en su exterior, estarán identificadas mediante el símbolo normalizado de peligro tensión según el RD 485/1997.

4.5.14 Limitadores de tensión (SVL)

Los limitadores de tensión para las pantallas son dispositivos con características tensión-corriente fuertemente no lineal, destinados a limitar las diferencias de potencial transitorias que, con ocasión de sobretensiones de impulsos, atmosféricas o de maniobra, pueden aparecer entre elementos del circuito de pantallas con rigidez dieléctrica limitada.

Serán de óxido de cinc (ZnO) y estarán dimensionados para no tener ningún efecto limitador frente a sobretensiones temporales, a frecuencia industrial en condiciones normales de funcionamiento y en las condiciones de intensidad máxima de cortocircuito.

Sin embargo, deberán conducir para las perturbaciones breves de origen atmosférico o de maniobra, que originan tensiones muy elevadas en los extremos y en los puntos de discontinuidad, limitando estas tensiones a valores admisibles.

Las tensiones que se han de limitar son las que aparecen entre pantallas y la tierra local, que someten a esfuerzos dieléctricos a la cubierta exterior del cable y a los aisladores de soporte de los terminales, y las que se presentan entre los dos extremos de pantalla que concurren en un mismo empalme con discontinuidad de pantalla, que deben ser soportadas por un espesor muy reducido de material aislante en el interior del empalme.

Los limitadores de tensión deben dimensionarse en cada instalación para obtener un nivel de protección adecuado.

Respecto al resto de características y ensayos de tipo y recepción, deberán cumplir los requisitos indicados en la norma UNE-EN 60099-4.

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla


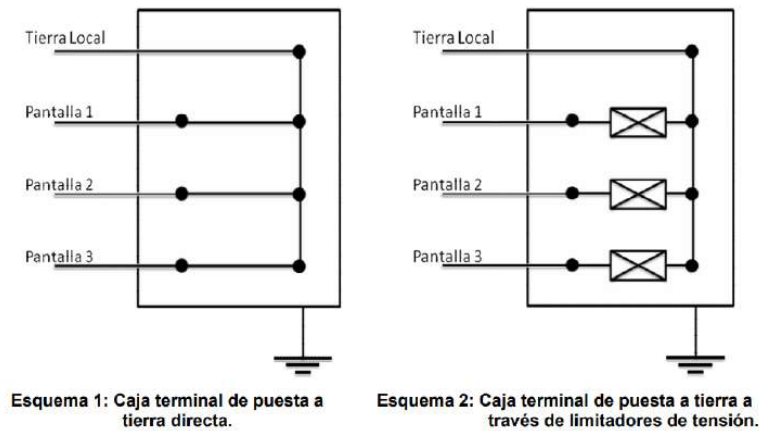
MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 74/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Figura 26.- Puesta a tierra línea subterránea



4.5.15 Terminales

A la salida de la SE Gibalbín y a la entrada de la subestación de maniobra, la conexión entre el cable y la línea subterránea se realizará mediante una botella terminal de tipo exterior unipolar por fase.

Se instalarán tres botellas terminales de tipo exterior unipolar en los pórticos de ambas SETs con soportes especiales diseñados para su instalación en ambos lados.

Las características técnicas de las botellas terminales tipo exterior serán compatibles con los cables en los que se instalen, así como con el sistema subterráneo global y condiciones de operación de la instalación a la que van destinados.

Los terminales tipo exterior deberán cumplir con los ensayos y requerimientos fijados en la norma UNE 211632-1.

A continuación, se indican las características eléctricas de los terminales tipo exterior.

Tabla 31.- Características eléctricas de los terminales premoldeado de composite

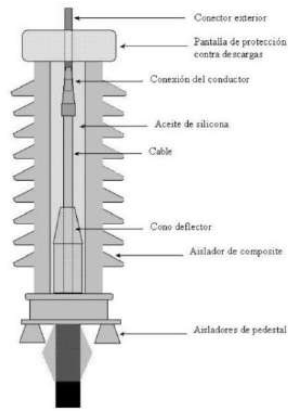
Parámetros	Descripción
Tensión Nominal	132 kV
Tensión más elevada	145 kV
Tensión soportada a impulsos tipo rayo	650 kV
Tensión soportada a frecuencia industrial (30 min)	275 kV
Altura aproximada	2600 mm

La capacidad de transporte, así como la corriente de cortocircuito soportada deberán ser al menos igual a la del cable de la instalación a la que va destinado.

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla


En la siguiente figura se representa un esquema de la botella terminal.

Figura 27.- Terminal premoldeado de composite



FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

76


MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 76/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5 RBDA CENTRO DE SECCIONAMIENTO 132 KV GIBALBÍN

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS POR EL CENTRO DE SECCIONAMIENTO 132KV GIGALBIN									
Nº de Finca	Provincia	Término Municipal	Pol.	Par.	Referencia Catastral	Superficie Catastral (m ²)	Superficie Vallada (m ²)	Superficie de Pleno Dominio (m ²)	Naturaleza
1	Cádiz	Jerez de la Frontera	11	37	53020A011000370000XR	209.728	2.552,00	6.698,78	Labor o Labradío secoano

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

77

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 77/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			


6 ANEXO IV PLANOS

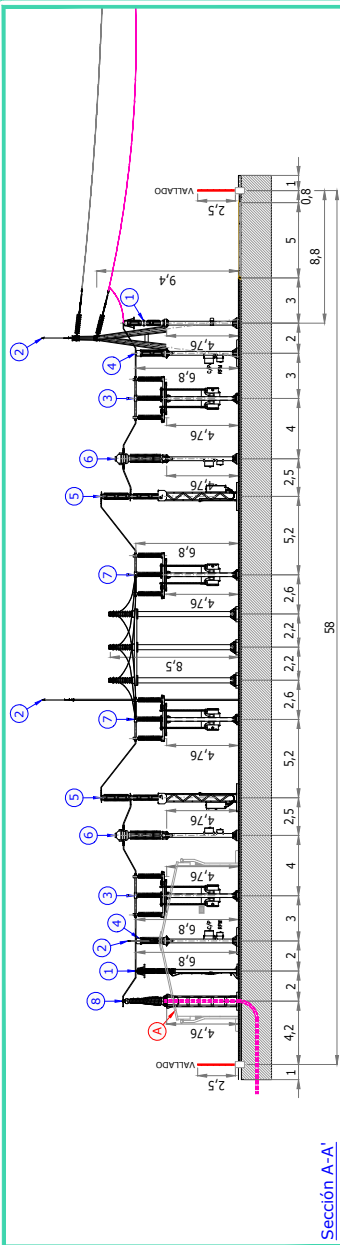
Código	Nombre del plano
SP.0090.2.D.GN.CS301	Layout General
SP.0090.2.D.DU.CS322	Declaración de Pleno Domino

Nº Reg. Entrada: 2023999010321960. Fecha/Hora: 04/08/2023 13:25:47

FRV Gibalbín-Jerez, S.L.U, Avenida de la Borbolla 5, 41004, Sevilla

78

MARIA ISABEL AYUSO GARCIMARTIN cert. elec. repr. B88411152		04/08/2023 13:25	PÁGINA 78/80
VERIFICACIÓN	PEGVE5MBQ2PJ4U9UAFHF86EEUEF9WU	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



LEYENDA

	VALLADO
	CAMINOS
	LÍNEA ELÉCTRICA 132 kV
	AÉREA
	LÍNEA ELÉCTRICA 132 kV SUBTERRÁNEA

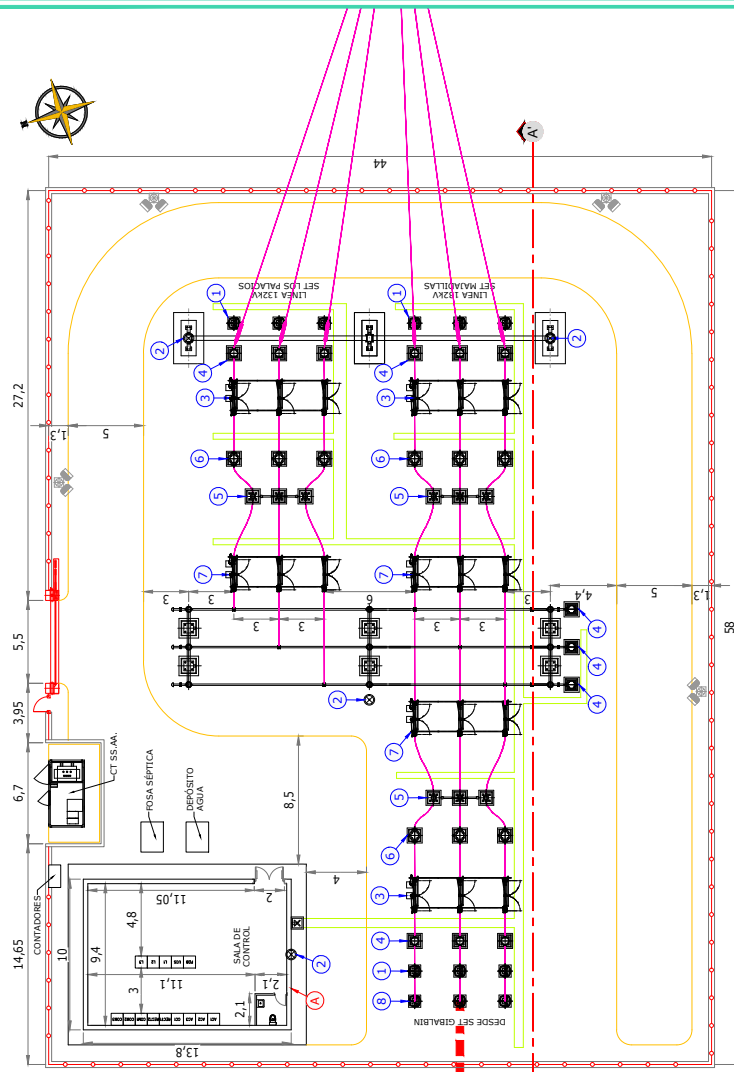
LISTA DE ARMARIOS EN EL EDIFICIO CS

L1/L2/L3	Armarios de protección de línea
PDB	Armario protección diferencial de barras
UCS	Armario de UCS
AC1/AC2/AC3	Armarios de SSAA AC
CC1	Armario de SSAA CC
RECT1/RECT2	Armarios rectificadores de 100 Ah
COM1/COM2/COM3	Armarios de comunicaciones

LISTA DE EQUIPOS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
1	AUTOVÁLVULAS AT
2	PARRAYOS PUNTA FRANKLIN
3	SECCIONADOR TRIPOLAR CON P.A.T.
4	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN
5	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO UNIPOLAR
6	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD
7	SECCIONADOR TRIPOLAR SIN P.A.T.
8	BOTELLAS TERMINALES
EDIFICACIONES SET	
A	EDIFICIO DE CONTROL

*El cerramiento del CT será de fábrica de ladrillo



*Las dimensiones son en metros

ingenostrum.
Escritorio por ingeniería de visión

CENTRO DE SECCIONAMIENTO 132 kV GIBALBÍN
LAYOUT GENERAL

SITUACIÓN: JEREZ DE LA FRONTERA, CÁDIZ, ESPAÑA

CONTRATO: _____

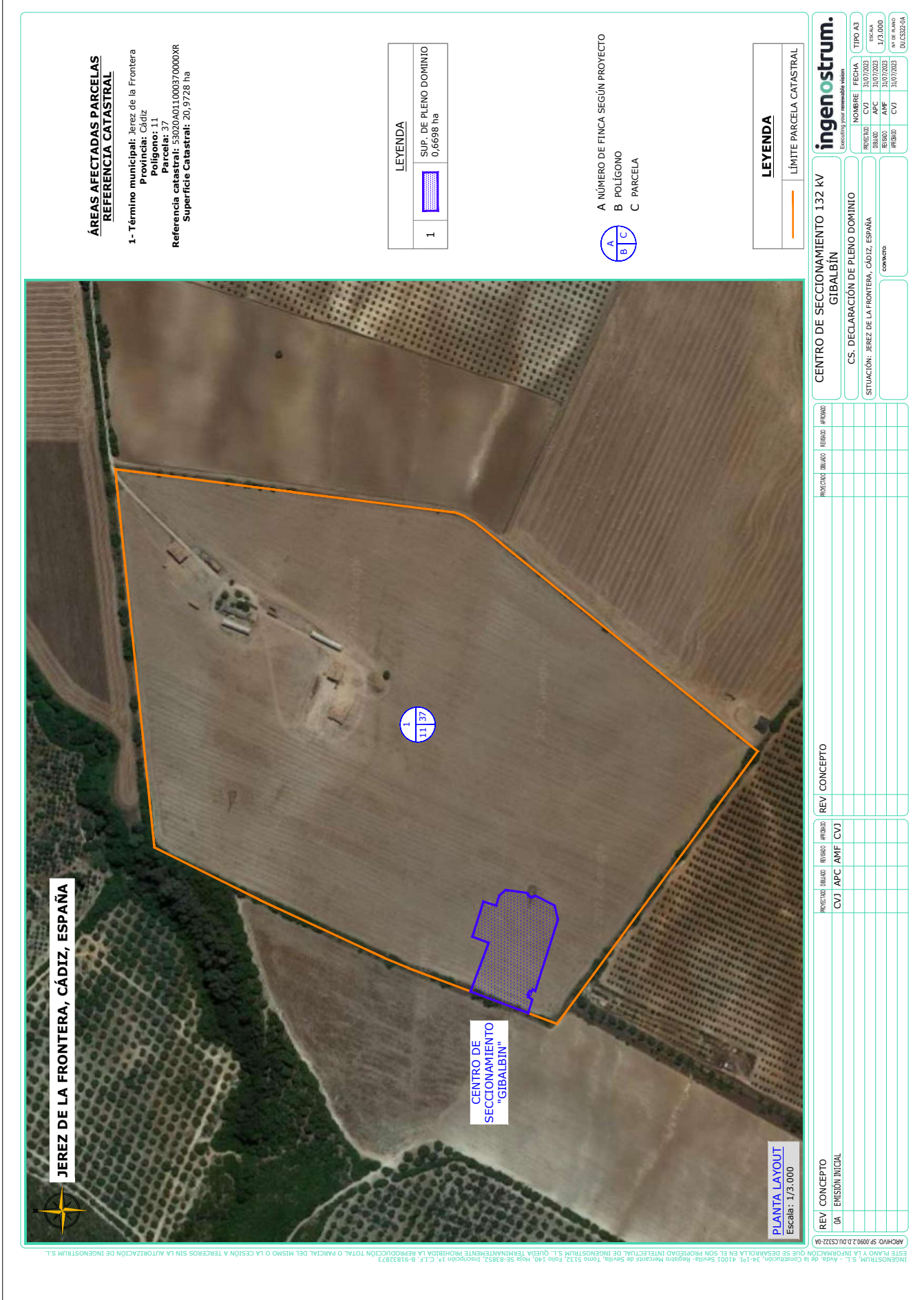
PROYECTO	REVISIÓN	FECHA	PROYECTISTA	REVISOR	APROBADO
C/J	APC	PLN	JBM		
C/J	APC	CMF	JBM		
C/J	APC	JRD	C/J		
C/J	APC	JRD	C/J		

REV CONCEPTO

REV	CONCEPTO	FECHA	PROYECTISTA	REVISOR	APROBADO
0A	EMISIÓN INICIAL				
1A	COMENTARIOS CLIENTE				
2A	COMENTARIOS CLIENTE				
3A	COMENTARIOS CLIENTE				

INGENOSTRUM S.L. - Área de Construcción, 34-141 4101 Sevilla - Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Hebra 88-852, Inscripción 17 C.I.F. B-91832873
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINantemente PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.

ARCHIVO: SP/0090.2.D.04.CS301-3A



ÁREAS AFECTADAS PARCELAS
REFERENCIA CATASTRAL
 1- Término municipal: Jerez de la Frontera
 Provincia: Cádiz
 Polígono: 11
 Parcela: 37
 Referencia catastral: 5302040311000370000XR
 Superficie catastral: 20,9728 ha

LEYENDA	
1	SUP. DE PLENO DOMINIO 0,6698 ha

A NÚMERO DE FINCA SEGÚN PROYECTO
 B POLÍGONO
 C PARCELA



LEYENDA	
—	LÍMITE PARCELA CATASTRAL

ingenostrum.
Escanning your universe de vision

PROYECTO	CVJ	31/07/2023	FECHA	TIPO A3
REVISOR	AMF	31/07/2023	ESCALA	1/3.000
PROBADO	CVJ	31/07/2023	Nº DE PLANO	01/CS32-04

CENTRO DE SECCIONAMIENTO 1,32 KV
GIBALBÍN
 CS. DECLARACIÓN DE PLENO DOMINIO
 SITUACIÓN: JEREZ DE LA FRONTERA, CÁDIZ, ESPAÑA
 CONVICTO

REV	CONCEPTO	PROYECTO	REVISOR	FECHA	PROBADO
04	EMISIÓN INICIAL	CVJ	AMF	CVJ	

PLANTA LAYOUT
 Escala: 1/3.000

INGENOSTRUM, S.L. - Avda. de la Construcción, 34-1º/1. 41001 Sevilla. Registro Mercantil de Sevilla, Tomo 5132, Folio 140, Heja SE-83852, Inscripción 1ª. C.I.F. B-91832873. ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE INGENOSTRUM S.L. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE INGENOSTRUM S.L.