

**PROYECTO DE EJECUCIÓN  
ADMINISTRATIVO.  
INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A  
RED “PF BUENAVISTA”**

**EXP-28-9041318701  
i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.**

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

**VILLANUEVA DE LA CAÑADA  
(MADRID)**

*MAYO 2023*

**X: 415247.3926  
Y: 4478647.0808  
Huso:30**

**PROMOTOR: ASCELLA INVESTMENTS SL  
Av. de Bruselas, 31, 28108 Alcobendas, Madrid**



**OBJETO**

92.0

TITULAR

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL: I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.  
 DIRECCIÓN:   
 LOCALIDAD: MADRID  
 CÓDIGO POSTAL: 28005 CIF/DNI DEL TITULAR:   
 EMPLAZAMIENTO:

DIRECCIÓN:   
 LOCALIDAD: VILLANUEVA DE LA CAÑADA  
 CÓDIGO POSTAL: 28691

DISTRIBUIDORA: IB I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.  
 PRESUPUESTO: 77.891,39 Euros

REPRESENTANTE

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL:   
 DIRECCIÓN:   
 CÓDIGO POSTAL: 28005 CIF/DNI DEL REPRESENTANTE:   
 LOCALIDAD: MADRID  
 PROVINCIA: MADRID

EMPRESA INSTALADORA

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL: NEW OPENGY SOLUTIONS SL  
 DNI/CIF:   
 NOMBRE DEL INSTALADOR: NEW OPENGY SOLUTIONS SL  
 REGISTRO DE EMPRESA: 203801

PROYECTISTA

NOMBRE Y APELLIDOS: ANTONIO MORENO SANCHEZ  
 DNI/NIF/CIF: 05921420R  
 COLEGIO: COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE CIUDAD  
 N° COLEGIADO: 1327

N° DE LÍNEAS: 1 SOLICITA DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA: SI  
 N° DE CENTROS: 1 INCLUYE INSTALACIONES DE TRANSPORTE SECUNDARIO: NO  
 SISTEMA COORDENADAS UTM: ETRS89 PLAZO SOLICITADO PARA LA EJECUCIÓN (EXPRESADO EN MESES): 12

Contacto para Gestión: Tfno. e-Mail

	ORGANISMOS AFECTADOS:	Identificación Complementaria O.A.
1	COMUNIDAD DE MADRID	Dirección General de Industria, Energía y Minas
2	AYUNTAMIENTO	Villanueva de la Cañada
3	I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES	Conexión a su red de distribución
4		
5		
6		
7		
8		

**Desmontajes de Líneas Aéreas**

Longitud a desmontar: metros.  
 N° apoyos a desmontar: apoyos.

**Visado voluntario del Colegio Oficial de Ingenieros**

Colegio:   
 Fecha:   
 Número:

**Recibo Pago de Tasas DGIEM**

Ref.:   
 Importe: euros.

**Firma del proyectista:**

[Empty box for signature]

v5.0	<b>CENTRO N°:</b>	*	CS1
	<b>COORDENADAS UTM</b>	X:	415.247
	<b>SISTEMA COORD.: ETRS89</b>	Y:	4.478.647
	<b>ACTUACIÓN:</b>	*	NUEVO
	<b>N° TRANSFORMADORES INSTALADOS</b>	*	0
	<b>POTENCIA (kVA)</b>	En transformadores instalados:	0
		Máxima admisible en el Centro:	0
	<b>PROTECCIONES (AT):</b>	*	INTERRUPTOR AUTOMATICO
	<b>TIPO DE CENTRO:</b>	*	INTERRUPTOR, DE MANIOBRA EXTERIOR
	<b>SITUACIÓN/ENVOLVENTE:</b>	*	REFABRICADO DE SUPERFICIE
	<b>SERVICIO / FUNCIÓN:</b>	*	SECCIONAMIENTO
	<b>N° LINEAS ENTRADA/SALIDA AT:</b>	*	2
	<b>ALIMENTACIÓN:</b>	Tipo de acometida	SUBTERRÁNEA
		Tipo de conductor	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al
		Longitud (m)	44
	<b>TENSIÓN DE SERVICIO (kV):</b>	*	20
	<b>RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN:</b>	*	NO APLICA
	<b>BAJA TENSIÓN:</b>	N° de líneas instaladas	0
		Tipo de conductor	NO APLICA

v5.0

LÍNEA Nº \* LI

ORIGEN DE LÍNEA SITUACIÓN: \* Punto de entronque

COORDENADAS UTM (HUSO 30) X \* 415.247

SISTEMA ETRS89 Y \* 4.478.647

FINAL DE LÍNEA SITUACIÓN: \* Punto de entronque

COORDENADAS UTM (HUSO 30) X \* 415.247

SISTEMA ETRS89 Y \* 4.478.647

CENTROS QUE INTERCONECTA: \* PC-CS-PC

ACTUACIÓN: \* NUEVA

TIPO LÍNEA: \* SUBTERRÁNEA

LONGITUD TOTAL (m): \* 44

Longitud tramo subterráneo 44

Longitud tramo aéreo

TENSION DE SERVICIO (kV): \* 20

Nº DE CIRCUITOS: \* 1

TIPO CONDUCTOR: Subterráneo \* HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al  
Aéreo \*

Versión	Nombre	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado
00	Emisión inicial	16/05/2023	J.C.R.	R.C.C.	A.M.S.
01	Añadido Anexo Plan de Ejecución, modificada posición arqueta de telecomunicaciones, obra civil de CS y RBDA	07/07/2023	J.C.R.	R.C.C.	A.M.S.

## **LISTADO DE DOCUMENTOS**

- **MEMORIA DESCRIPTIVA**
  
- **ANEXOS**
  - ANEXO I. CENTRO DE SECCIONAMIENTO (CS)
  - ANEXO II. LÍNEA DE INTERCONEXIÓN
  - ANEXO III. ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS
  - ANEXO IV. ESTUDIO CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS
  - ANEXO V. PLAN DE EJECUCIÓN
  
- **PLANOS**
  
- **PLIEGO DE CONDICIONES**
  
- **PRESUPUESTO**
  
- **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

# **MEMORIA DESCRIPTIVA**

**PROYECTO DE EJECUCIÓN  
INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXION DE LA PLANTA  
PF BUENAVISTA**

**VILLANUEVA DE LA CAÑADA  
MADRID**

**ABRIL 2023**

**ASCELLA INVESTMENTS SL**



Versión	Nombre	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado
00	Emisión inicial	16/05/2023	J.C.R.	R.C.C.	A.M.S.
01	Añadido Anexo Plan de Ejecución, modificada posición arqueta de telecomunicaciones, obra civil de CS y RBDA	07/07/2023	J.C.R.	R.C.C.	A.M.S.



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>PETICIONARIO Y TITULAR .....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>OBJETO Y ALCANCE.....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>EMPRESA REDACTORA DEL PROYECTO. ....</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>NORMATIVA LEGAL. ....</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>EMPLAZAMIENTO.....</b>	<b>15</b>
6.1	UBICACIÓN .....	15
6.2	COORDENADAS .....	16
6.3	ACCESOS .....	17
<b>7</b>	<b>RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS (RBDA).....</b>	<b>18</b>
<b>8</b>	<b>SERVIDUMBRES .....</b>	<b>19</b>
<b>9</b>	<b>ORGANISMOS AFECTADOS. ....</b>	<b>20</b>
<b>10</b>	<b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA MEDIA TENSIÓN. ....</b>	<b>21</b>
10.1	CENTRO DE SECCIONAMIENTO.....	21
10.2	LÍNEA DE INTERCONEXIÓN. ....	24
<b>11</b>	<b>PUNTO DE CONEXIÓN A RED. ....</b>	<b>27</b>
<b>12</b>	<b>OBRA CIVIL .....</b>	<b>39</b>
12.1	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	39
12.2	ACCESOS Y VIALES INTERNOS .....	40
12.3	ZANJAS PARA CABLES .....	41
<b>13</b>	<b>AFECCIONES. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS .....</b>	<b>43</b>
<b>14</b>	<b>PRESUPUESTO DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS.....</b>	<b>44</b>
<b>15</b>	<b>EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO .....</b>	<b>45</b>
<b>16</b>	<b>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>46</b>
<b>17</b>	<b>CONCLUSIONES. ....</b>	<b>48</b>

## **1 PETICIONARIO Y TITULAR**

El presente proyecto se redacta a petición del titular de las instalaciones proyectadas:

Nombre de la Sociedad: **I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.**

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN MEMORIA DESCRIPTIVA</b>	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
	<b>INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA</b>	PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
		FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	01

## 2 ANTECEDENTES

La compañía ASCELLA INVESTMENTS SL está interesada en la promoción de un parque solar fotovoltaico en las inmediaciones del municipio de VALDEMORILLO y de su consecuente infraestructura eléctrica de interconexión a la red de distribución en el municipio de VILLANUEVA DE LA CAÑADA donde se encuentra el punto de concesión. ASCELLA INVESTMENTS SL. ha obtenido la concesión de un punto de conexión a la red de distribución de i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. para una Planta Solar fotovoltaica de 4,999 MWn.



i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. concede según referencia EXP-28-9041318701 con fecha 11/01/2023, el acceso y conexión de la planta fotovoltaica con una potencia concedida de 4999 kW a través de la línea 7 - CR CAÑADA NORTE II de 20 kV de la ST VANUEVA PARDILLO (20 kV), en el tramo de línea subterránea comprendido entre el CR Cañada Norte(T) y el CT Azucenas-VCaña, siendo necesario la instalación de un centro de seccionamiento telemandado en dicha línea mediante una entrada/salida, con código de identificador único 7826728.

Existirán dos proyectos diferenciados, uno perteneciente a la planta solar fotovoltaica “PF BUENAVISTA” y otro (el presente proyecto) correspondiente a su infraestructura de interconexión (correspondiente con el Centro de Seccionamiento, línea de interconexión desde el Centro de Seccionamiento hasta el punto de concesión y su correspondiente infraestructura).

El proyecto de la planta conformará todo lo relativo a la propia planta desde los módulos generadores hasta el Centro de Seccionamiento, incluyendo la línea de evacuación entre el Centro de Transformación, Protección, Medida y Control y el Centro de Seccionamiento.

El proyecto de interconexión de la planta solar fotovoltaica englobará lo perteneciente a la infraestructura de interconexión, desde el Centro de Seccionamiento al cual se conectará la planta hasta el punto de conexión concedido por I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

En las mencionadas condiciones técnicas de conexión se indica la infraestructura eléctrica de interconexión necesaria, así como qué parte de esa infraestructura será de futura cesión a la compañía eléctrica y qué parte quedará en propiedad de la empresa promotora.

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN MEMORIA DESCRIPTIVA</b>	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
	<b>INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA</b>	PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
		FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	01

### 3 OBJETO Y ALCANCE

El presente documento se redacta con la finalidad de obtener la necesaria autorización administrativa previa y de construcción y aprobación de proyecto, así como la posterior Licencia de Obras y Licencia de Actividad. Para ello se tendrá en cuenta la normativa Estatal, Autonómica y Municipal vigente en la fecha de redacción de este documento. Y se podrá emplear para solicitar cualesquiera otros permisos, licencias y autorizaciones requeridas para su legalización.

El presente documento se redacta con la finalidad de obtener la autorización administrativa correspondiente a las obras a realizar para la infraestructura de interconexión asociada a la planta solar “PF BUENAVISTA”.

Este documento se podrá emplear para solicitar cualesquiera otros permisos, licencias y autorizaciones requeridas para su legalización.

La infraestructura de interconexión, necesaria para la correcta evacuación de la energía generada en la Planta Solar “PF BUENAVISTA” con una potencia nominal de 4,80 MW, y objeto de este proyecto, tiene como alcance:

- Centro de seccionamiento
- Línea de interconexión entre dicho centro de seccionamiento y la línea subterránea donde se concede el punto de conexión con la red de distribución de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

Este proyecto cumple y acepta las condiciones técnicas expuestas por la compañía distribuidora según el expediente EXP-28-9041318701 y que se adjuntan en el punto 11 de esta memoria.

#### 4 EMPRESA REDACTORA DEL PROYECTO.

La empresa responsable de la redacción del presente proyecto es:



RENERIX SOLAR, SL



El autor del proyecto es \_\_\_\_\_, colegiado nº 1.327, del Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real.

## 5 NORMATIVA LEGAL.

Salvo donde se indique de otra forma en este documento, el diseño, la construcción, ensayos, instalación y puesta en servicio de equipos estarán de acuerdo con los requerimientos exigidos en la última edición de los Códigos, Normas y Reglamentos vigentes de aplicación.

Además, el presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Reglamento (UE) nº517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, sobre los gases fluorados de efecto invernadero y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 842/2006.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- 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.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
- R.D. 1110/2007 por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- 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.
- 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.
- R.D. Ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- R.D. 647/2020, de 7 de julio, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas.
- Decreto 70/2010, de 7 de octubre, del Consejo de Gobierno, para la simplificación de los procedimientos de autorización, verificación e inspección, responsabilidades y régimen sancionador en materia de instalaciones de energía eléctrica de alta tensión en la Comunidad de Madrid.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía.
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN MEMORIA DESCRIPTIVA</b>	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
	<b>INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA</b>	PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
		FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	01

- Normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de la compañía eléctrica distribuidora.
- Recomendaciones AMYS.

#### Normativa para líneas áreas eléctricas



- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC- LAT 01 a 09 (Decreto 223/2008 de 15 de ABRIL)
- Real Decreto 1955/2000 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.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de Alta Tensión.

#### Normativa en materia de prevención de riesgos laborales

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Normas relativas a la Seguridad y Salud en el Trabajo, Construcción y Protección contra incendios en las instalaciones eléctricas de Alta y Baja Tensión.

#### Normativas UNE

- UNE-EN 62271-200:2012. Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV
- UNE-EN 62271-102:2005. Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-105:2013. Aparamenta de alta tensión. Parte 105: Combinados interruptor-fusibles de corriente alterna para tensiones nominales superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN MEMORIA DESCRIPTIVA</b>	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	<b>INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA</b>	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	01

- IEC 62271-103:2011. Aparata de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-1:2009. Aparata de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN ISO 90-3:2002. Envases metálicos ligeros. Definiciones y determinación de las dimensiones y capacidades. Parte 3: Envases de aerosol. (ISO 90-3:2000)
- UNE-EN 60420:1997. Combinados interruptor-fusibles de corriente alterna para alta tensión.
- UNE-EN 60265-1:1999 CORR: 2005. Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
- UNE 21301:1991. Tensiones nominales de las redes eléctricas de distribución pública en baja tensión.
- UNE 21428-1-1:2011. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite, 50 Hz, de 50 kVA a 2 500 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Sección 1: Requisitos para transformadores multitensión en alta tensión.

#### Otras Normativas

- Código Técnico de la Edificación, CTE.
- Instrucción del Hormigón estructural EHE.
- Normas Tecnológicas de la Edificación que sean de aplicación.
- Condiciones y Ordenanzas Municipales impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Ordenanzas, Regulaciones y Códigos Nacionales, Autonómicos y Locales, que sean de aplicación.
- Normas CEI que sean de aplicación.

#### Normas particulares de la Compañía Distribuidora.

- MT 3.53.01. Especificaciones particulares de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. Requisitos Técnicos para Conexión de Instalaciones en Alta Tensión.
- MT 2.31.01 Especificaciones particulares de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. Proyecto Tipo Líneas Eléctricas Subterráneas hasta 20kV.
- NI 50.40.10\_E04. Especificaciones particulares de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. Proyecto Tipo para la construcción de Centros de Seccionamiento en envolvente prefabricada y no prefabricada.
- NI 50.42.11\_E05. Especificaciones particulares de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. Celdas de Alta Tensión bajo envolvente metálica hasta 36 kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF6, para CT.
- MT 2.11.30 Especificaciones particulares de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. Proyecto Tipo para centro de seccionamiento para conexiones de instalaciones particulares.

- MT 2.11.33 Especificaciones particulares de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. manual técnico de instalación de diseño de puestas a tierra para centros de transformación, de tensión nominal  $\leq 30$  Kv.
- NI 50.20.41\_E02. Especificaciones particulares de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. Arquetas prefabricadas de hormigón para canalizaciones subterráneas.

## 6 EMPLAZAMIENTO.

### 6.1 UBICACIÓN

El Centro de Seccionamiento se encuentra encuadrado en una parcela perteneciente al Término Municipal de VILLANUEVA DE LA CAÑADA, provincia de Madrid (España).

Las coordenadas ETRS89/UTM de referencia y geográficas para el punto central del Centro de Seccionamiento son:

X: 415247.3926  
Y: 4478647.0808  
Huso: 30

Las instalaciones proyectadas se ubicarán en las siguientes ubicaciones del término municipal de VILLANUEVA DE LA CAÑADA (Madrid), con las siguientes referencias:

PROVINCIA	MUNICIPIO	POL.	PAR.	REF. CATASTRAL	ID
Madrid	Villanueva de la Cañada	-	-	-	Avenida Dehesa
Madrid	Villanueva de la Cañada	-	-	5286201VK1758N0001OS	AV DEHESA 7[V] Suelo

En la parcela R.C. 5286201VK1758N0001OS y ID "AV DEHESA 7[V] Suelo" se ubicará el Centro de Seccionamiento y en la parcela con ID "Avenida Dehesa" se encuentra el punto de conexión concedido con la línea de la distribuidora.

## 6.2 COORDENADAS

Las coordenadas UTM de referencia y geográficas para los elementos principales del proyecto fotovoltaico están descritas en el plano 1035-GE-DRW-RNX-00-MAPA DE COORDENADAS y son:

### LÍNEA DE INTERCONEXIÓN:

PUNTO	ESTE (X)	NORTE (Y)
Línea entrada: Centro de seccionamiento (LI1, LI2)	415247.81	4478647.62
Línea entrada: Centro de seccionamiento y punto intermedio (LI2, LI3)	415255.91	4478660.02
Línea entrada: Punto intermedio y punto de conexión (LI3)	415263.01	4478655.39
Línea salida: Punto de conexión y punto intermedio (LI4, LI5)	415261.93	4478653.71
Línea salida: Punto intermedio y centro de seccionamiento (LI5, LI6)	415255.35	4478657.90
Línea salida: Centro de seccionamiento (LI6)	415148.29	4478647.29

Huso 30

### CENTRO DE SECCIONAMIENTO (CS):

VÉRTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
T1	415246.05	4478647.18
T2	415246.84	4478648.30
T3	415248.71	4478646.99
T4	415247.94	4478645.85

Huso 30

### ARQUETAS:

PUNTO	ESTE (X)	NORTE (Y)
A1 (Telecomunicaciones)	415249.35	4478649.43
A2 (Conexión)	415261.95	4478654.83

Huso 30

### 6.3 ACCESOS

El acceso al Centro de Seccionamiento se realizará a través de la Avenida Dehesa del T.M. de VILLANUEVA DE LA CAÑADA. Si por motivos ajenos a I-De no se pudiese ubicar el Centro de Seccionamiento junto a una vía pública se cedería también la servidumbre de acceso al Centro de Seccionamiento.



Los bienes afectados por el acceso se encuentran reflejados en el apartado Relación de Bienes y Derechos Afectados.

## 7 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS (RBDA)

La Relación de Bienes y Derechos Afectados para el emplazamiento del Centro de Seccionamiento y la línea de interconexión según la Dirección General del Catastro se detalla a continuación.

Nº de ORDEN	PROVINCIA	MUNICIPIO	POL.	PAR.	REF. CATASTRAL	SUPERFICIE CATASTRAL (m2)	USO	ID	LÍNEAS DE INTERCONEXIÓN SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN (LISMT)						CENTRO DE SECCIONAMIENTO		OCUPACIÓN PLENO DOMINIO (A+B+E+H) (m2)
									A	B	C	D	E	F	G	H	
									PLANTA (ÁREA VALLADO) (m2)	CAMINO (m2)	LISMT (m)	SERVIDUMBRE PERMANENTE LISMT (m2)	SERVIDUMBRE DE PASO LISMT (m2)	SERVIDUMBRE TEMPORAL LISMT (m2)	SERVIDUMBRE PERMANENTE (EDIFICIO) (m2)	SERVIDUMBRE PERMANENTE (EDIFICIO + ACERA) (m2)	
15	Madrid	Villanueva de la Cañada	-	-	-	-	Urbano	Avenida Dehesa	0	0	23,80	10,71	71,40	95,20	0,00	0,00	71
17	Madrid	Villanueva de la Cañada	-	-	5286201VK1758N000105	656	Suelo sin edificar	AV DEHESA 7[V] Suelo	0	0	2,40	1,08	7,20	9,60	3,15	20,43	28

\*La Ocupación de Pleno Dominio hace alusión al área total usada por la planta fotovoltaica por parcelas, equivalente al área interna del vallado, el área del camino de acceso externa al vallado, el área de la servidumbre de paso de la línea LISMT externa al vallado y el área del CS (edificio + acera).

- **Planta:** Área ocupada por el vallado o vallados.
- **Camino:** Área del camino EXTERNO al vallado (no incluido el interno).
- **LISMT:** LONGITUD de la línea interna subterránea de media tensión, solamente tramo EXTERNO al vallado.
- **Servidumbre Permanente LISMT:** Área ocupada por la zanja de la LISMT, solamente tramo EXTERNO al vallado.
- **Servidumbre de Paso LISMT:** Área ocupada por la servidumbre de la LISMT, solamente tramo EXTERNO al vallado.
- **Servidumbre Temporal LISMT:** Área ocupada por la servidumbre temporal de la LISMT, solamente tramo EXTERNO al vallado.
- **Ocupación Pleno Dominio:** Área total usada por la planta fotovoltaica por parcelas, equivalente al área interna del vallado, el área del camino de acceso externa al vallado, el área de la servidumbre de paso de la línea LISMT externa al vallado y el área del CS (edificio + acera).

## 8 SERVIDUMBRES

A continuación, se indican las servidumbres necesarias para la construcción y operación de la planta fotovoltaica, detalladas gráficamente en el plano *1040-GE-DRW-00-SERVIDUMBRES*.

### **Servidumbre de paso para Centro de Seccionamiento.**

Esta servidumbre establece el libre acceso al Centro de Seccionamiento desde el camino de acceso hasta su ubicación. La ubicación exacta del Centro de seccionamiento se encuentra en los planos anexos a este proyecto.



### **Servidumbre permanente para Líneas Subterráneas de Media Tensión.**

La servidumbre permanente de las líneas subterráneas de media tensión (20kV) corresponderá con el total del ancho de la zanja o canalización de dichas líneas. Las dimensiones se indican en el plano *1125-CV-DRW-00-DETALLES ZANJAS*.

## 9 ORGANISMOS AFECTADOS.

La Planta proyectada afectará al menos a las siguientes administraciones o entes públicos o privados:

- **Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid**
- **Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural de la Comunidad de Madrid**
- **Ayuntamiento de VILLANUEVA DE LA CAÑADA.**
- **i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. por la conexión de la Planta a la red de distribución y línea eléctrica cercana a la línea de evacuación subterránea.**

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN MEMORIA DESCRIPTIVA</b>	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	<b>INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA</b>	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	01

## 10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA MEDIA TENSIÓN.

Se instalará un centro de seccionamiento, del que se cederá la propiedad a I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U., que conectará la red de distribución con la planta PV, en el extremo externo de la línea de MT proyectada. Estará conectado con el Centro de Transformación, Protección, Medida y Control de la planta mediante la mencionada línea. Posee celdas para la conexión a la red de distribución (entrada y salida), así como conexión con la planta y servicios auxiliares.

El Centro estará ubicado en la parcela tal y como se indican en los planos del proyecto.

### 10.1 CENTRO DE SECCIONAMIENTO.

En la instalación objeto del presente proyecto existe un Centro de Seccionamiento que recogerá la línea de Media tensión de la planta fotovoltaica y del que saldrá la línea de interconexión hasta el punto de conexión.



El Centro de Seccionamiento objeto del presente proyecto será prefabricado de tipo interior y privado, cumpliéndose con todo lo estipulado conforme a dimensiones y distancias de seguridad estipulada en la instrucción ITC-RAT-14.

El Centro de Seccionamiento será del tipo Ormazabal CMS.21 o similar. Es un centro prefabricado de maniobra con envolvente prefabricada de hormigón monobloque, para instalación en superficie y de maniobra exterior. Es construido en serie, ensayado, equipado, suministrado y transportado desde fábrica como una unidad.

Está diseñado siguiendo los requerimientos de las normas IEC 62271-200 e IEC 62271-202, para instalación en redes de distribución eléctricas para una tensión asignada de la red (Us) de hasta 24 kV en corriente alterna trifásica.

#### Envolvente prefabricada de hormigón.

- Construcción prefabricada monobloque de hormigón con un hueco útil de puerta de dimensiones 2.355 mm de largo por 1.370 mm de fondo por 1.920 mm de altura vista.
- Cubierta amovible prefabricada de hormigón.
- Puerta de dos hojas de dimensiones 1245x720 mm, cada una de ellas, con un dispositivo que permite su fijación a 90º y 180º. Dispone de un porta-documentos donde se encuentra la documentación relativa al Centro de Maniobra.
- Ventana lateral para el acceso a la unidad de transformación de Tensión. Esta ventana está cubierta por una tapa ciega desmontable mediante un pestillo accesible desde el interior de la envolvente.

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN MEMORIA DESCRIPTIVA</b>	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	<b>INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA</b>	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	01

- Rejilla perimetral superior para facilitar la ventilación natural.
- Seis orificios de entrada/salida de cables de 160 mm de diámetro en la parte frontal, dos en la zona izquierda y cuatro en la zona derecha. Además de éstos dispone en cada lateral de otro orificio de 160 mm de diámetro.
- Orificio de 140 mm de diámetro en la pared lateral derecha para la entrada de una acometida auxiliar. Dispone de una tapa que mantiene el grado de protección y solo se desbloquea desde el interior de la envolvente.
- Punto de conexión de la puesta a tierra de protección tanto del equipo eléctrico, como de la envolvente, situado en el interior de la pared lateral izquierda de la envolvente.
- Carriles de fijación para el montaje del equipo eléctrico.

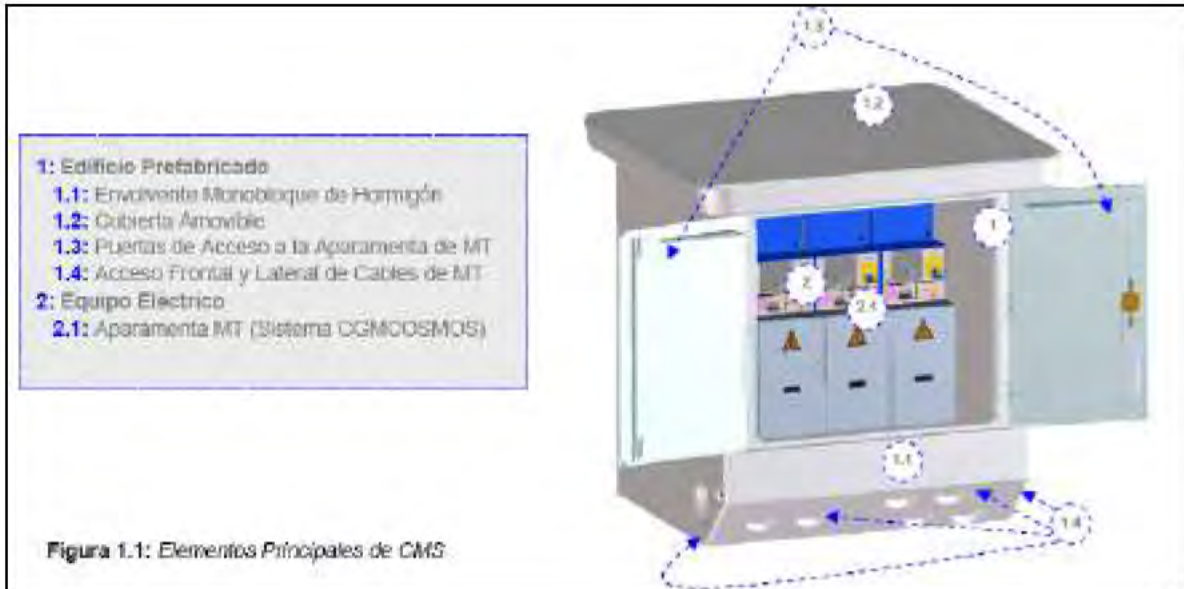
#### Aparamenta de media tensión



El Centro de Seccionamiento está equipado con aparamenta bajo envolvente metálica de aislamiento en gas para corriente alterna con tensiones asignadas hasta 24 kV.

La aparamenta de MT, utilizada en el Centro de Maniobra y Seccionamiento, está compuesta por una celda compacta de 3 funciones de Línea y 1 función de SSAA con protección con ruptofusible, corte y aislamiento integral en SF6. El Centro de Maniobra presenta la siguiente configuración:

- Envolvente monobloque de hormigón tipo kiosko, de instalación en superficie y maniobra exterior, CMS.21
- Una Celda compacta de 3 funciones de línea y 1 función servicios auxiliares de protección con ruptofusible CGMCOSMOS-3L1A-F-SF6-24-13/15/20 TELE (código 504222/3/4), corte y aislamiento integral en SF6. Conteniendo:
  - 3L - interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando motor (Clase M2, 5000 maniobras). Incluye indicador presencia tensión.
  - 1A - Interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-doble puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando manual tipo BR, con bobina de disparo. Incluye indicador presencia tensión, cartuchos fusibles y contactos auxiliares. Incluye 1 TT de SS.AA 15-20/0,23kV 300 VA.
- Armario Telecontrol completo (ekorBat + ekorCCP + 2 x ekorRCI) + Sensores I, V

Cuando se trate de un equipo eléctrico telecontrolado, el mecanismo de maniobra utilizado en las diferentes configuraciones de celdas del sistema CGMCOSMOS, será motorizado.



	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN MEMORIA DESCRIPTIVA</b>	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
	<b>INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA</b>	PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
		FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	01

## 10.2 LÍNEA DE INTERCONEXIÓN.

La línea de interconexión comprenderá la instalación de conducción eléctrica subterránea a 20 kV que conducirá la energía generada desde la planta solar hasta la red de distribución existente.

Se define como **línea de interconexión** la línea eléctrica de media tensión que se cede a la compañía distribuidora y que conecta la infraestructura cedida a su red de distribución, es decir desde el Centro de Seccionamiento hasta el Punto de Conexión concedido que es a través de un doble empalme para entrada y salida en la línea 7 - CR CAÑADA NORTE II de 20 kV de la ST VANUEVA PARDILLO (20 kV), en el tramo de línea subterránea comprendido entre el CR Cañada Norte(T) y el CT Azucenas-VCaña, siendo necesario la instalación de un centro de seccionamiento telemandado en dicha línea mediante una entrada/salida, con código de identificador único **7826728**.

El punto de conexión en la red de distribución se sitúa en la línea de media tensión a 20 kV de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

La línea de interconexión se ha propuesto de tipo subterránea teniendo en cuenta el DECRETO 131/1997, DE 16 DE OCTUBRE (COMUNIDAD DE MADRID) POR EL QUE SE FIJAN LOS REQUISITOS QUE HAN DE CUMPLIR LAS ACTUACIONES URBANÍSTICAS EN RELACIÓN CON LAS INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS. (10/6/01), el cual indica los siguientes artículos, entre otros:

- *Artículo 1*  
*Para la aprobación de toda nueva actuación de desarrollo urbanístico será requisito indispensable que las redes de alta y baja tensión de la infraestructura eléctrica proyectada para el suministro de dicha actuación, contemple su realización en subterráneo, dentro del documento de aprobación y en el curso de la ejecución de la urbanización, salvo que discurren por los pasillos eléctricos definidos en el plan de actuación.*
- *Artículo 4*  
*Las líneas aéreas existentes que no se encuentren en la red de pasillos existentes o de nueva creación, se irán trasladando a dichos pasillos o se pasarán a subterráneas, siguiendo un plan de etapas a establecer por las Administraciones competentes, oídos los titulares de las líneas.*

**Línea de Interconexión.** Conectará el Centro de Seccionamiento (CS) con el Punto de Conexión. El tramo con una **longitud total de 44 metros** aproximadamente, discurrirá desde el Centro de Seccionamiento hasta el Punto de Conexión con la compañía eléctrica. Las longitudes y la identificación de las parcelas se encuentran detallados en el punto RBDA de esta memoria. La línea será de **Doble Circuito** para realizar la conexión Entrada/Salida.

### CABLEADO.

Los cables a suministrar para la línea de evacuación e interconexión deberán ser adecuados para instalarse enterrados bajo tubo, también podrán ser instalados directamente enterrados de acuerdo con la normativa aplicable. Los cables diseñados para ambas líneas serán los siguientes:

- Línea de interconexión: HEPRZ1 AL 12/20 kV de sección 3 x (1 x 240) mm<sup>2</sup>

Y presentará las siguientes características.

PARÁMETRO	VALOR
DENOMINACIÓN	HEPRZ1 AL 12/20 kV
TENSIÓN DE ASILAMIENTO	12/20 (24) kV
NORMAS CONSTRUCCIÓN NORMAS	I-DE DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. NI 56.43.01 UNE-HD 620-9E
NORMAS REACCIÓN AL FUEGO	UNE-EN 60754-1; IEC 60754-1 UNE-EN 60754-2; IEC 60754-2
CLASIFICACIÓN CPR	Fca
CONDUCTOR	Aluminio de clase 2 según UNE-EN 60228.
PANTALLA SOBRE CONDUCTOR	Semiconductor extruido
AISLAMIENTO	Etileno-propileno de alto módulo 105 °C (HEPR).
PANTALLA SOBRE AISLAMIENTO	Semiconductor extruido separable en frío.
PROTECCIÓN CONTRA EL AGUA	Obturación longitudinal con cinta hinchante.
PANTALLA METÁLICA	Hilos de cobre con cinta a contraespira
CUBIERTA EXTERIOR	Polietileno (PE) tipo DMZ1.
TEMPERATURA MÁXIMA / MÍNIMA TRABAJO	+105 °C / -25°C
VIDA ESTIMADA 2	25 años
SECCIÓN DEL CABLE	Según documento BOM
CANTIDAD	Según documento BOM



## 11 PUNTO DE CONEXIÓN A RED.

La conexión de toda la planta fotovoltaica a la red de distribución de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. se realizará a través de una línea existente subterránea de 20KV. Concretamente a través de la línea 7 - CR CAÑADA NORTE II de 20 kV de la ST VANUEVA PARDILLO (20 kV), en el tramo de línea subterránea comprendido entre el CR Cañada Norte(T) y el CT Azucenas-VCaña, siendo necesario la instalación de un centro de seccionamiento teledirigido en dicha línea mediante una entrada/salida, con código de identificador único 7826728.

Las coordenadas UTM/ETRS89 donde se ubica el Punto de Conexión de PF BUENAVISTA es el:

X: 415262,4590

Y: 4478654,5605

Huso: 30

El punto de conexión tiene afección sobre el nudo de transporte MAJADAHONDA (220 kV).

La conexión se realizará mediante entrada/salida en la línea existente subterránea de 20KV en el tramo de línea comprendido entre el CR Cañada Norte(T) y el CT Azucenas-VCaña.

Para la interconexión de la planta con la línea de distribución, se instalará un Centro de Seccionamiento (SC), según normativa I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. que conectará la línea de evacuación de la planta con la línea de distribución de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U., según esquemas unifilares del proyecto.

Los elementos de interconexión serán acordes con la normativa vigente I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. y están basados en las condiciones técnicas propuestas por I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. para la obtención del punto de conexión. Estas condiciones son:



JDE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con sede social en Avenida San Adrián, 48 - 48003 BILBAO, inscrita en el Registro Mercantil de Vizcaya al Tomo 3863, Libro 6, Folio 170. Sector 8, Hoja B-2/2057. Inscripción IV

Referencia: 9041318701  
Asunto: Permiso de Acceso y Conexión

21 de Junio de 2023

Estimados clientes,

Le comunicamos que una vez cumplidos los requisitos establecidos por la normativa vigente, emitimos, para la instalación que se detalla a continuación, los **PERMISOS DE ACCESO Y CONEXIÓN**:

Referencia: 9041318701 CUPS: ES021000042336936WM  
Titular del Permiso: ASCELLA INVESTMENTS, S.L.  
Capacidad de acceso concedida: 4999 kW  
Tensión de conexión: 20.000 V  
Situación: Pol. VEINTICINCO, PARCELA 149 VALDEMORILLO - MADRID  
Potencia instalada: 4999,999 kW  
Tecnología de Generación: Fotovoltaica

Centro Geométrico de la Planta:

Las coordenadas del centro geométrico de la planta generadora, a efectos de lo dispuesto en disposición adicional decimo cuarta y en el anexo II del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre son las siguientes (formato ETRS89 H30):

X: 413152 Y: 4480345

Fecha de emisión del Permiso de Acceso y Conexión: 14.04.2023

Las condiciones técnicas y económicas correspondientes a los permisos de acceso y conexión emitidos son las ya informadas para esta instalación con fecha 25.01.2023, aceptadas por Vd. con fecha 06.03.2023.

En el momento de emisión de este permiso, las garantías económicas constituidas ante la administración correspondiente son las presentadas en el día 14.11.2022 por un importe de 199.960,00 €.

La fecha de emisión de estos permisos es la que determinará el inicio del cómputo de los plazos para el cumplimiento de las obligaciones contempladas en el RD 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

Aprovechamos la ocasión para saludarle atentamente,

Jefe Distribución Madrid Sur y Oeste

## PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE ACCESO Y CONEXIÓN

<b>Solicitante:</b>	NEXER SOLAR, S.L. (CIF: B88238098)
<b>Instalación:</b>	PF Buenavista
<b>Localización:</b>	Valdemorillo (Madrid)
<b>CUPS:</b>	ES0021000042336936WM
<b>Capacidad de acceso Solicitada:</b>	5.000 kW
<b>Capacidad de acceso Propuesta:</b>	4.999 kW
<b>Potencias:</b>	5.856 kW en paneles FV / 5.000 kW en inversores Potencia Instalada: 5.000 kW
<b>Fecha informe:</b>	11/01/2023
<b>Referencia:</b>	EXP-28-9041318701

### 1. DESCRIPCIÓN DE LA SOLICITUD Y ANTECEDENTES

Se ha recibido solicitud de permisos de acceso y conexión para 5.000 kW de una planta de generación Fotovoltaica de 5.000 kW instalados, en el término municipal de Valdemorillo (Madrid), con punto de conexión solicitado por el cliente en nudo con código de identificador único 0528066914, a la tensión de 20 kV.

Las coordenadas del centro geométrico de la poligonal que circunscribe la planta generadora, a efectos de lo dispuesto en disposición adicional decimocuarta y en el anexo II del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre son las siguientes: [ 413151,705849828 ; 4480344,9730506465 ] en el sistema ETRS 89 (HUSO 30).

### 2. SOLUCIÓN Y PUNTO DE CONEXIÓN

La conexión de la instalación a la red de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. en adelante (i-DE) se realizará en:

- La línea 7 - CR CAÑADA NORTE II de 20 kV de la ST VANUEVA PARDILLO (20 kV), en el tramo de línea comprendido entre el CR Cañada Norte(T) y el CT Azucenas-VCaña, siendo necesario la instalación de un centro de seccionamiento teledirigido en dicha línea mediante una entrada/salida, con código de identificador único 7826728 y coordenadas en el sistema ETRS 89 (HUSO 30): [415262,4590958876; 4478654,560501228]

El punto de conexión tiene afección sobre el nudo de transporte MAJADAHONDA (220 kV).

### 3. DETALLE DE TRABAJOS A REALIZAR

Para la conexión de la planta es necesario realizar en la red de distribución una serie de trabajos, según se describe a continuación:

#### **3.1 Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio**

Se refiere a los trabajos de ampliación, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio que son necesarios para incorporar las nuevas instalaciones. Estos trabajos serán a cargo del Solicitante, y tendrán que ser realizados por i-DE por razones de seguridad, fiabilidad y calidad de suministro, quedando propiedad de i-DE.

- Modificaciones necesarias en la línea 7 - CR CAÑADA NORTE II de 20 kV para permitir la conexión de las nuevas instalaciones a la red de i-DE, consistientes en:  
Realización de empalmes en la línea subterránea 7 - CR CAÑADA NORTE II para integrar en entrada-salida el nuevo centro de Seccionamiento telemandado.
- Modificaciones y ajustes necesarios en los elementos de la línea 7 - CR CAÑADA NORTE II de 20 kV / ST VANUEVA PARDILLO (20 kV) para adecuar los sistemas (protecciones, telecontrol, medida, etc....) al nuevo esquema de explotación.

Si las nuevas actuaciones requiriesen la ampliación de la subestación, embarrados o modificaciones/sustitución de los elementos en servicio existentes (interruptores, apartamento, embarrados, otros apoyos, etc), las actuaciones necesarias serán realizadas por i-DE a cargo del Solicitante.

Si fuera necesaria la adquisición de terrenos, éstos deberán ser obtenidos por el Solicitante.

### 3.2 Trabajos necesarios para la conexión de la instalación de generación hasta el punto de conexión con la red de distribución

Son las nuevas instalaciones de red, que transcurren desde la red de distribución existente hasta el primer elemento propiedad del Solicitante, y que por necesidades de operación y mantenimiento de la red deben ser cedidos a i-DE, pudiendo ser ejecutados tanto por i-DE como por el Solicitante y siempre a cargo del Solicitante.

Las instalaciones indicadas en este apartado pasarán a ser de titularidad de i-DE, libres de cargas y gravámenes, que se responsabilizará desde ese momento de su operación y mantenimiento, por ello además de aplicar la Legislación y Reglamentación vigente, serán de aplicación las Normas Internas (NI), los requisitos de los Manuales Técnicos (MT), y los criterios de diseño de i-DE.

- En los casos de doble circuito de alimentación, éstos se considerarán instalación de extensión tanto en su circuito de entrada como de salida.

- Nuevas líneas de conexión del Centro de seccionamiento con la red existente. Las nuevas líneas de alimentación al Centro no limitarán la capacidad de la línea general, instalando como mínimo conductor AL 240 mm<sup>2</sup> en los tramos subterráneos y LA100 mm<sup>2</sup> en los tramos aéreos.

### 3.3 Trabajos a desarrollar por el Solicitante para la conexión de las nuevas instalaciones que debe ceder previamente a su puesta en marcha

- Construcción de un centro de seccionamiento independiente y telemandado, que realice entrada y salida en el tramo comprendido entre el CR Cañada Norte(T) y el CT Azucenas-VCaña de la línea 7 - CR CAÑADA NORTE II, de la ST VANUEVA PARDILLO (20 kV), 20 kV.

La celda de alimentación al cliente estará equipada con seccionador de puesta a tierra e interruptor-seccionador con función seccionalizadora.

La alimentación a los sistemas de automatización se realizará preferentemente desde la red existente. Si esto no es posible se podrá establecer en el propio centro de seccionamiento telemandado la alimentación auxiliar necesaria, utilizando en su caso las celdas y transformadores adicionales que sean necesarios (a determinar por los servicios técnicos de la zona).



miércoles, 11 de enero de 2023

EXP-28-8041318701

El centro de seccionamiento tele mandado deberá incorporar los elementos necesarios (equipos de tele gestión, comunicaciones, alimentación, protección, cableados, etc.) que permitan realizar las funciones de automatización y su operación remota desde el Despacho de Operación de I-DE.

De acuerdo a la actual reglamentación, el centro de seccionamiento telemandado que da continuidad a la línea de i-DE debe ser cedido a la empresa eléctrica, realizándose la operación de dichos interruptores desde el Despacho de Operación de I-DE.

- El nuevo centro de seccionamiento se ubicará lo más cerca posible de la traza de la línea actual (a no más de 50 m. del punto de conexión en la red de distribución), será de superficie donde la normativa local lo permita, adoptando los demás condicionantes que le apliquen según criterios de la normativa de i-DE.

#### 3.4 Trabajos a desarrollar por el Solicitante para la conexión de las nuevas instalaciones que quedan de su propiedad

- Línea de 20 kV desde el punto de conexión hasta la instalación del cliente que quedará de propiedad particular, siendo propiedad del cliente a partir de los terminales del cable subterráneo derivado de la posición de la subestación, incluyendo dichos terminales.

Todas estas instalaciones serán realizadas y legalizadas por el Solicitante.

Todos los apoyos en los que exista riesgo de electrocución de aves deben disponer de dispositivos para protección de la avifauna.

### 4. AFECCIONES CON LA RED EXISTENTE

Para cualquier línea eléctrica propiedad de i-DE que sobrevuele la parcela objeto de la actuación, será necesario respetar las distancias de servidumbre y cumplir las distancias de seguridad reglamentarias, según lo establecido en el artículo 182 del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, dejando una franja libre de seguridad a ambos lados de la línea, pudiéndose optar también al desvío de la misma por fuera de la parcela o el soterramiento por viales públicos. Asimismo, en el primero de los casos, será necesario dotar de acceso desde el exterior a dicha franja y a los apoyos situados sobre la misma para la realización de su mantenimiento preventivo o correctivo cuando éste sea preciso.

#### 4.1 Afecciones con la red de MT

No se identifican afecciones.

#### 4.2 Afecciones con la red de AT y MAT

No se identifican afecciones.

### 5. CONDICIONANTES DEL SUMINISTRO

Sin condicionantes conocidos.

### 6. REQUISITOS TÉCNICOS

Respecto a la ejecución de instalaciones, todas se realizarán, de acuerdo con la normativa vigente y acordes con los manuales técnicos de I-DE, por lo que antes de ejecutar cualquier instalación, el proyecto de éstas deberá ser supervisado y aprobado por los Servicios Técnicos de I-DE.

Si por necesidades de mantenimiento del servicio eléctrico fueran necesarios otros trabajos en instalaciones de I-DE para poder efectuar cualquiera de las modificaciones que se han indicado, éstos serán realizados por I-DE a cargo del peticionario.

Si para efectuar trabajos en sus instalaciones particulares o bien por razones de seguridad, se precisara en algún momento la desconexión o suspensión de servicio eléctrico desde las instalaciones de distribución, contactarán igualmente con nuestros servicios técnicos.

Todas las líneas subterráneas de Media Tensión que se integren en la red de distribución contarán con cable de sección mínima 3x240 mm<sup>2</sup> Al.

I-DE no se responsabiliza de las consecuencias derivadas de los retrasos que pudieran acontecer por causas ajenas, permisos o inviabilidad de ejecución, ante lo que el peticionario podrá solicitar la concesión de un punto de conexión alternativo.

### 6.1 Códigos de red europeos

La instalación deberá cumplir con los Códigos de Red de Conexión de generadores (Reglamento (UE) 2016/631) y lo dispuesto tanto en el Real Decreto 647/2020, de 7 de julio, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas (en adelante, Real Decreto 647/2020), como en la Orden TED/749/2020, de 16 de julio, por la que se establecen los requisitos técnicos para la conexión a la red necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión. Para aclarar el cumplimiento de esta normativa, los Gestores de la Red de Transporte y Distribución han publicado la Norma Técnica de Supervisión de la Conformidad de los módulos de generación de electricidad (NTS), en virtud de la cual los titulares de los Módulos de Generación de Electricidad (MGE) conectados a la red de distribución puedan acreditar el cumplimiento de los requisitos técnicos que le son de aplicación y, por tanto, puedan solicitar la Notificación Operacional Definitiva (Anexo IV.C del Real Decreto 647/2020) para la puesta en servicio de la instalación. Para más información acerca de esta normativa y su aplicación pueden consultar <https://www.i-de.es/distribucion-electrica/legislacion-electricidad/codigos-de-red>.

Asimismo, le comunicamos que a efectos de Códigos de Red (Real Decreto 647/2020, de 7 de julio) la significatividad de sus módulos de generación de electricidad es C.

### 6.2 Potencia de cortocircuito

Las potencias de cortocircuito en punto de interconexión a la red de distribución son:

	Trifásica (MVA)	Monofásica (MVA)
Mínima habitual:	157,55	15,19
Máxima de Diseño:	433	20

Las instalaciones de conexión a la red de I-DE deben diseñarse de acuerdo con las potencias máximas de cortocircuito indicadas. Los equipos eléctricos deben estar diseñados para soportar las potencias de diseño indicadas.

### 6.3 Protecciones

Las protecciones se adecuarán a la normativa de i-DE, resaltando especialmente que la instalación particular debe estar dotada de protecciones voltimétricas en el lado de alta del transformador.

### 6.4 Tratamiento del Neutro

Por requisitos de gestión del sistema en los casos que el transformador de acoplamiento a la red en la instalación del particular tuviera el devanado de alta en estrella su neutro será con aislamiento pleno y accesible.

En instalación de generación nunca se aportará corriente de neutro ante faltas a tierra en la red a la que se encuentra conectado. Para ello, el devanado de alta de los transformadores de acoplamiento a la red de los módulos de generación será preferentemente en triángulo o estrella sin conexión del neutro a tierra.

En el caso de subestaciones con conexión en entrada-salida de línea el devanado de alta del transformador de acoplamiento a red será en estrella con neutro accesible y su puesta a tierra será decisión de i-DE.

### 6.5 Telecontrol, Telemedida y Teledisparos

Según la legislación vigente, todas instalaciones de generación conectadas a niveles de tensión superiores a 1 KV, que no estén acogidas al Real Decreto 1600/2011, de 8 de diciembre de 2011, deben estar dotadas de un sistema de teledesconexión. Dicho sistema se describe en el MT 3.53.01, e integra Telecontrol y Telemedida.

#### 6.5.1 Telemedida

Es necesario el envío de las medidas de potencia activa, potencia reactiva y tensión al centro de control de distribución. Se debe disponer asimismo de la indicación del estado del interruptor de conexión.

Este sistema es independiente del previsto por el Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, que obliga a todas las instalaciones de producción a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos con potencia instalada mayor de 1 MW, o inferior o igual a 1 MW pero que formen parte de una agrupación del mismo subgrupo del artículo 2 cuya suma total de potencias instaladas sea mayor de 1 MW, a enviar telemedidas al operador del sistema, en tiempo real.

#### 6.5.2 Telecontrol

Es necesario disponer de telemando sobre el equipo de conexión de la instalación a la red de i-DE.

La comunicación entre los equipos de Telegestión y telemando se resolverá mediante PLC del fabricante Corinex.

Los equipos de telecomunicaciones a incluir en el centro de seccionamiento serán los siguientes:

- ACOM-I-VCC
- 1 Switch (DC)
- 1 Equipo PLC DC (Fabricante: El mismo de los equipos de la célula PLC a la que se conecta)
- 1 ACOM-I-SPLIT-PASIV
- ACOPLoS PLC (normalmente 2 o tantos como entradas PLC al Centro)

Es preciso que los nuevos Centros de Transformación (CT) y Centros de Seccionamiento (CS) incorporen los equipos que permitan la Telegestión de los contadores conectados al mismo y mantener la continuidad de las telecomunicaciones existentes, como parte de la Extensión que debe ejecutar el tercero. Igualmente, en el caso de instalaciones de extensión desamolladas por i-DE por encargo del Solicitante.

### 6.5.3 Tiempo de desconexión

La instalación de generación tiene la responsabilidad de estar dotada de los medios necesarios para admitir un reenganche sin ningún tipo de condición del interruptor de cabecera de i-DE, el tiempo mínimo que esté establecido.

### 6.5.4 Protección anti-isla y teledisparo

El diseño de la instalación no debe posibilitar su funcionamiento en isla, manteniendo tensión en la red de distribución.

En aquellos casos en que sea de aplicación el Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, el generador debe disponer de un sistema de teledisparo, u otro medio de los previstos en la normativa de i-DE (MT 3.53.01), que desconecte la instalación generadora ante incidencias y situaciones de red bajo perturbación, en las cuales la presencia del generador no garantice la seguridad y calidad de servicio en la red de distribución de i-DE, evitando el funcionamiento del generador en isla sobre la red de distribución, en aplicación de la legislación vigente.

### 6.6 Ubicación de la medida y Coeficiente de pérdidas

Con carácter general, la ubicación de los equipos de medida debe coincidir con el punto frontera (límite de propiedad de lado de las instalaciones del cliente).

En caso de que el punto frontera se encuentre dentro de instalaciones de i-DE o cuando existan otras causas justificadas, previo acuerdo de los participantes en una medida y autorización del encargado de la lectura, se podrá establecer otro punto de medida principal cuya ubicación difiera del punto frontera. En estos casos:

- Se debe garantizar el acceso físico permanente al encargado de la lectura para la realización en condiciones adecuadas de trabajos de lectura, comprobación, verificación o inspección.
- Se calculará el correspondiente coeficiente de pérdidas a aplicar. El productor debe proporcionar los datos necesarios para su cálculo.

### 6.7 Normativa Aplicable

La conexión del productor y sus instalaciones eléctricas se ajustarán al esquema definido por las condiciones técnicas establecidas y se ejecutarán de acuerdo con la normativa vigente y la normativa de i-DE sobre condiciones técnicas para la instalación de productores, instalaciones fotovoltaicas y criterios de conexión a la Red. Antes de ejecutar cualquier instalación, el proyecto de la misma debe ser supervisado y aprobado por los Servicios Técnicos de i-DE.

### 6.8 Limitaciones a la generación y perturbaciones

No se admiten perturbaciones armónicas o de régimen transitorio que violen los límites establecidos explícitamente en la reglamentación vigente o, en su defecto, las marcadas como admisibles en las normas de compatibilidad electromagnética UNE e IEC.

La capacidad de acceso otorgada no debe entenderse como capacidad de producción garantizada, pudiendo ser necesario aplicar restricciones de evacuación -mayores de las previstas en su caso- derivadas de las situaciones de operación en tiempo real, incluyendo la indisponibilidad efectiva de los elementos de red, necesidades de mantenimiento y de la evolución del conjunto del sistema.

La viabilidad de conexión se ha establecido para la capacidad de acceso de generación concedida, entendida como la potencia activa máxima que se puede inyectar a la red. Es obligación del Solicitante mantener un factor de potencia unidad en el punto de conexión a la red si así se lo requiere i-DE, y la generación de potencia reactiva de cualquier signo queda siempre supeditada a las consignas que pueda emanar i-DE para el control de tensión.

El seguimiento de factor de potencia unidad es crítico especialmente si la línea de conexión del generador se realiza con cable subterráneo, debido a la elevada capacidad shunt que tienen estas líneas.

Las instalaciones de generación de electricidad cuya potencia total instalada supere la capacidad de acceso otorgada en su permiso de acceso deberán disponer de un sistema de control, coordinado para todos los módulos de generación e instalaciones de almacenamiento que la integren, que impida que la potencia activa que esta pueda inyectar a la red supere dicha capacidad de acceso.

## 7. CONTINUACION DEL PROCESO DE CONEXIÓN Y OBSERVACIONES

Para continuar con la tramitación de su solicitud, deberán remitir el documento de conformidad y aceptación debidamente firmado por la misma vía que realizó su solicitud o acceder a nuestro canal GEA de gestiones de solicitud de acceso y conexión, habilitado para tal efecto [www.i-de.es/geaifr](http://www.i-de.es/geaifr), incorporándolo al expediente.

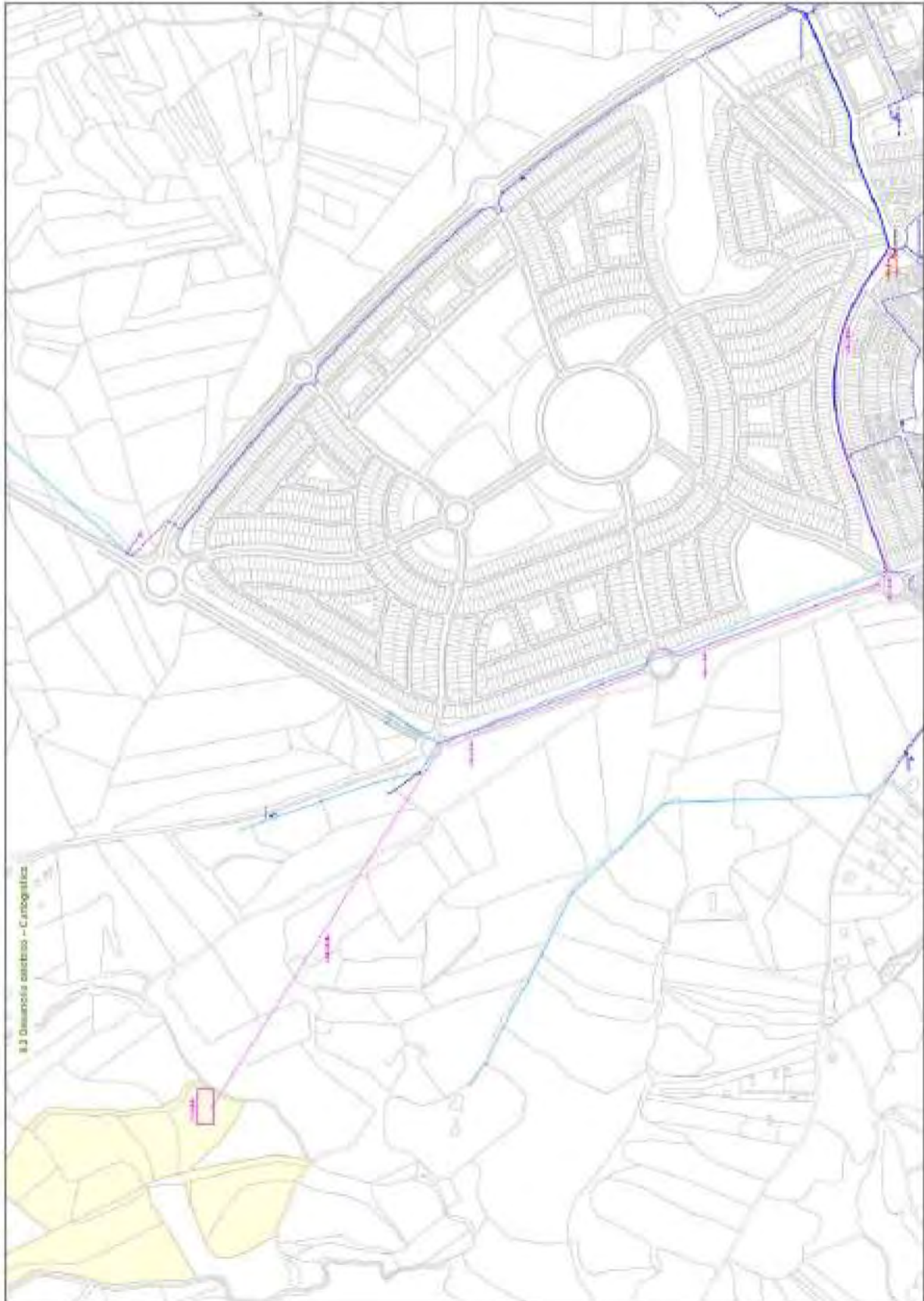
## 8. MODIFICACIONES

De conformidad con lo establecido en el artículo 7.1.e) de la Circular 1/2021, de 20 de enero, en el caso de que se produzca la entrada de nuevos solicitantes y puedan establecerse soluciones conjuntas de conexión más eficientes, las presentes condiciones técnicas podrán ser modificadas en el plazo de seis meses desde la emisión de los permisos de acceso.

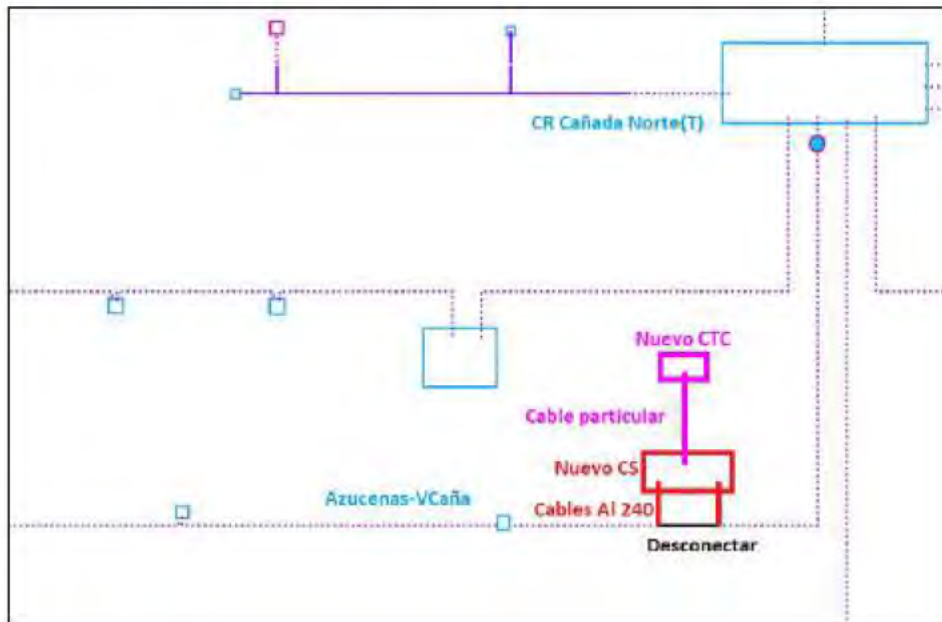
## 9. PLANOS



### 9.1 Plano de situación





9.3 Desarrollo eléctrico – Esquemático



	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN MEMORIA DESCRIPTIVA</b>	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
	<b>INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA</b>	PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
		FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	01

## 12 OBRA CIVIL

La obra civil que se proyecta, comprende las siguientes infraestructuras:

- Acondicionamiento del terreno
- Accesos y viales interiores
- Zanjas para cables
- Centro de Seccionamiento

### 12.1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio de la dirección de obra. Estos trabajos serán los mínimos posibles y los suficientes para la correcta construcción del proyecto.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo

De esta forma se realizará la extracción y retirada en las zonas designadas, de todas las malezas y capa de tierra vegetal existen y cualquier otro material indeseable a juicio de la dirección de obra. La profundidad media de desbroce será de 10 cm. Se acometerá el desbroce en las zonas de edificios, centros de transformación y viales, salvo que el Ingeniero Director ordene otra cosa por escrito.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad y evitar daños en las construcciones próximas existentes. Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones de la dirección de obra.

Todos los productos o subproductos forestales no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que ordene la dirección de obra sobre el particular.

## 12.2 ACCESOS Y VIALES INTERNOS

El acceso al Centro de Seccionamiento se realizará a través de la Avenida Dehesa del T.M. de VILLANUEVA DE LA CAÑADA.

El proyecto tendrá viales internos para dar acceso al Centro de Seccionamiento.

En los viales se construirá una cuneta de sección transversal no revestida que desaguará hacia las líneas de drenaje natural, para evitar la circulación de aguas sobre el firme de los caminos y captar la escorrentía del terreno.

Se procederá a su ejecución minimizando al máximo los movimientos de tierras y la topografía del terreno.

La sección de viales estará compuesta por las siguientes capas:

- Retirada de capa superficial de tierra vegetal.
- Terreno natural retirando la capa de raíces.
- Compactación del terreno resultante natural.
- Firme: 10 cm de grava compactada al 90-95% PN. Granulometría 40/80mm

A modo resumen, los datos totales de viales/plataformas de zahorra de la planta son los siguientes:

RESUMEN MATERIAL VIALES	
Área total	17,28 m2
Volumen tierra vegetal	1,72 m3
Volumen grava compactada	3,44 m3

Estás secciones junto con sus detalles se pueden ver en el plano 1105-CV-DRW-00-OBRA CIVIL.

### 12.3 ZANJAS PARA CABLES

El tipo de canalizaciones a realizar para el tendido de las líneas de MT, caracterizadas por una anchura y profundidad, se ajustará a lo recogido por el reglamento eléctrico correspondiente.

Se instalarán enterrados en zanjas los cables de baja tensión, los cables de media tensión y de comunicaciones.

El cableado que sale del centro de seccionamiento será enterrado y dirigido al punto de conexión, mediante zanjas.

El tipo de instalación será como sigue:

#### MT (20KV):



- Enterrada bajo tubo en el interior de la instalación de las PFVs. En cruces con viales internos deberá ir hormigonada bajo tubo.
- Enterrada bajo tubo fuera del recinto vallado y hormigonada bajo tubo en los tramos que sea necesario debido a cruces y paralelismos con pasos y caminos y según normativa.
- Se tomará en cuenta lo descrito en las instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
  - La profundidad, hasta la parte superior del cable más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada.
  - Estarán construidas por tubos de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos, hormigonadas en la zanja o no, con tal que presenten suficiente resistencia mecánica. El diámetro interior de los tubos no será inferior a vez y media el diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito en el caso de varios cables instalados en el mismo tubo. El interior de los tubos será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado. No se instalará más de un circuito por tubo. Si se instala un solo cable unipolar por tubo, los tubos deberán ser de material no ferromagnético.
  - Antes del tendido se eliminará de su interior la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.
  - Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de los cables. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables podrán disponerse arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable, en los

tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

- La canalización deberá tener una señalización colocada de la misma forma que la indicada en el apartado anterior, para advertir de la presencia de cables de alta tensión.

Las diferentes dimensiones, secciones y tipos de zanja de la obra, se pueden observar en el plano *1125-CV-DRW-00-DETALLES ZANJAS*.

El tendido de cables se hará según los criterios establecidos en los planos.

	<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN MEMORIA DESCRIPTIVA</b>	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	<b>INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA</b>	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	01

### 13 AFECCIONES. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

#### **Paralelismo Centro de Seccionamiento con caminos público y linderos.**

El centro de seccionamiento se encuentra localizado en las proximidades de la Avenida dehesa del T.M. de VILLANUEVA DE LA CAÑADA con R.C. 5286201VK1758N0001OS.

Las distancias que se han tomado se pueden consultar en el plano *1046-E-DRW-00-AFECCIONES AYUNTAMIENTO V.CAÑADA*.

#### **Cruzamiento de Línea de Interconexión con camino urbano.**

La línea de interconexión subterránea de media tensión 20 kV que conecta el Centro de Seccionamiento (CS) con el punto de conexión cruza la parcela R.C. 5286201VK1758N0001OS y ID "AV DEHESA 7[V] Suelo" y la avenida con ID "Avenida Dehesa", pertenecientes al T.M. de VILLANUEVA DE LA CAÑADA.

La ejecución de la ocupación se realizará con previo aviso al ayuntamiento y con las medidas de seguridad obligatorias según normativa vigente, reduciendo al máximo el tiempo de duración del corte del tránsito por dicho camino. Si la ejecución se demorara en el tiempo se realizará las acciones provisionales para restablecer el paso circulatorio por el camino.

En el plano *1046-E-DRW-00-AFECCIONES AYUNTAMIENTO V.CAÑADA* de este proyecto se indican los detalles del trazado.

#### **Ocupación de Concesión Minera.**

El centro de seccionamiento y la línea de interconexión de la planta solar fotovoltaica se encuentra localizada en una afectación de derechos mineros, afectado a la explotación derivada con código 3212 y nombres MARISOL. Los detalles se pueden ver en los planos con código y nombre *1049-GE-DRW-00-AFECCIONES MINAS*.

#### **Paralelismo y Cruzamiento de Línea de evacuación subterránea con línea eléctrica aérea existente.**

En el tramo representado según el plano *1052-GE-DRW-RNX-00-AFECCIONES LÍNEA* discurre parte de la línea de evacuación de la planta FV junto a una línea aérea existente a través de la parcela con R.C. 28176A016090080000RD.

## 14 PRESUPUESTO DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS

Seguidamente se realiza un resumen de los capítulos del presupuesto.

INTERCONEXION	
12 CENTRO DE SECCIONAMIENTO	31.000,00 €
13 LINEA DE INTERCONEXION (LINEA CS-PTO CONEXIÓN)	6.600,00 €
14 TRABAJOS DE CONEXIÓN	15.500,00 €
15 SEGURIDAD Y SALUD	640,00 €
16 GESTIÓN DE RESIDUOS	355,00 €
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL INTERCONEXION	54.095,00 €
13% GASTOS GENERALES	7.032,35 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	3.245,70 €
PRESUPUESTO DE CONTRATA INTERCONEXION	64.373,05 €
IVA	13.518,34 €
PRESUPUESTO TOTAL INTERCONEXION	77.891,39 €

## 15 EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

El proyecto de INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PF BUENAVISTA es evaluado en el documento global Documento Ambiental Simplificado del proyecto de la PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PF BUENAVISTA el cual, según la legislación vigente, NO se encuentra sometido al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria.

Para la ejecución de este proyecto se han realizado las consultas pertinentes a este organismo.

## 16 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

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, establece la obligatoriedad de presentar un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras en las que se den alguno de las siguientes circunstancias:

- Presupuesto de ejecución por contrata del proyecto igual o superior a 450.759 euros.
- Duración estimada superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 15 trabajadores.
- Volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de trabajadores en la obra, superior a 500 horas
- Obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas

En la construcción de la Planta Fotovoltaica PF BUENAVISTA se dan varias de las circunstancias anteriores y por tanto en cumplimiento de la legislación vigente se adjunta el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud, en el Documento correspondiente del presente Proyecto.

## 17 PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El plazo de ejecución del proyecto se prevé en 7 días aproximadamente, a partir de la obtención de los permisos necesarios para comienzo de la construcción de la obra civil.

El cronograma previsto se puede consultar en el Documento *PLAN DE EJECUCIÓN* del proyecto.

## 18 CONCLUSIONES.

Con la presente memoria, y demás documentos que se acompañan y que componen el Proyecto se ha descrito adecuadamente y a suficiente nivel la instalación de referencia y que configuran la planta fotovoltaica, sin el perjuicio de cualquier ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

Adicionalmente queda constatado que este tipo de instalaciones son una opción completamente viable.

Por un lado, tecnológicamente, los sistemas implicados evolucionan a gran velocidad, consiguiendo mejoras continuas en prestaciones y calidad, así como unos costes de producción cada vez más bajo.

Las instalaciones descritas en el presente proyecto deberán ser ejecutadas por empresas homologadas y por personal técnico cualificado.

Cualquier cambio o modificación del presente proyecto deberá ser aprobada por el Director de Obra.

EL INGENIERO

INDUSTRIAL

Colegiado 1.327 COGITI C.REA

# **ANEXO I. CENTRO DE SECCIONAMIENTO**

**PROYECTO DE EJECUCIÓN  
INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED  
PF BUENAVISTA**

**VILLANUEVA DE LA CAÑADA  
(MADRID)**

**MAYO 2023**

**PROMOTOR: ASCELLA INVESTMENTS SL**  
Av. de Bruselas, 31, 28108 Alcobendas, Madrid



Versión	Nombre	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado
00	Emisión inicial	15/05/2023	J.C.R.	R.C.C.	A.M.S.
01	Modificado método de cálculo de tierras (Unesa a MT 2.11.33.)	07/07/2023	J.C.R.	R.C.C.	A.M.S.

REF. RENERIX:	SPA-2023-05
PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
VERSIÓN :	01

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>CENTRO DE SECCIONAMIENTO. MEMORIA DESCRIPTIVA .....</b>	<b>5</b>
1.1	INTRODUCCIÓN .....	5
1.2	CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	5
1.2.1	MATERIALES.....	5
1.2.1.1	ENVOLVENTE Y OBRA CIVIL .....	5
1.2.1.2	INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....	6
1.2.2	CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....	9
1.2.2.1	DIMENSIONES .....	9
1.2.2.2	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS .....	10
1.2.2.3	COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA (CEM) .....	11
1.2.2.4	GRADO DE PROTECCIÓN .....	11
1.2.2.5	VENTILACIÓN .....	11
1.2.2.6	SISTEMAS CONTRA INCENDIOS .....	12
1.2.2.7	EQUIPOTENCIALIDAD .....	12
1.2.2.8	RED SUBTERRÁNEA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 20kV.....	12
1.2.2.9	ALUMBRADO.....	13
1.2.2.10	SEÑALIZACIONES Y MATERIAL DE SEGURIDAD .....	13
1.2.3	UBICACIÓN, ACCESOS Y AFECCIONES.....	14
1.2.3.1	UBICACIÓN .....	14
1.2.3.2	ACCESOS .....	14
1.2.4	PUESTA A TIERRA.....	14
1.2.4.1	ELEMENTOS A CONECTAR A TIERRA .....	15
1.2.4.2	ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA .....	15
1.2.4.3	LÍNEAS DE TIERRA .....	16
1.3	APARAMENTA .....	18
1.3.1	CARACTERÍSTICAS ASIGNADAS EN ALTA TENSION. ....	18
1.3.2	CARACTERÍSTICAS ASIGNADAS EN BAJA TENSION. ....	18
1.3.3	CELDA DE ALTA TENSION.....	19
1.4	CAMPOS MAGNÉTICOS .....	19
1.5	RUIDOS .....	20
<b>2</b>	<b>CENTRO DE SECCIONAMIENTO. CÁLCULOS.....</b>	<b>21</b>
2.1	CÁLCULOS.....	21
2.2	CÁLCULOS DE CABLE .....	22
2.3	CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA DEL CENTRO .....	22
2.3.1	DIMENSIONAMIENTO CON RESPECTO A LA CORROSIÓN Y LA RESISTENCIA MECÁNICA .....	23
2.3.2	DIMENSIONAMIENTO CON RESPECTO A LA RESISTENCIA TÉRMICA .....	23
2.3.3	DIMENSIONAMIENTO CON RESPECTO A LA SEGURIDAD DE LAS PERSONAS .....	23
2.3.4	INTENSIDAD DE PUESTA A TIERRA Y DURACIÓN DE FALTA DE PUESTA A TIERRA .....	25
2.3.5	RESISTIVIDAD SUPERFICIAL DEL SUELO .....	30
2.3.6	DISEÑO PRELIMINAR DE PAT GENERAL .....	31
2.3.7	MEDIDA DE SEGURIDAD ADICIONALES.....	34
2.4	RESULTADOS .....	35



**ANEXO. CENTRO DE SECCIONAMIENTO**  
PROYECTO DE EJECUCIÓN

REF. RENERIX:

**SPA-2023-05**

PROMOTOR :

**ASCELLA  
INVESTMENTS SL**





**INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED**  
PF BUENAVISTA

FECHA  
CREACIÓN :

**MAYO 2023**

VERSIÓN :

**01**

	<b>ANEXO. CENTRO DE SECCIONAMIENTO</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	01

## 1 CENTRO DE SECCIONAMIENTO. MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.1 INTRODUCCIÓN

Este anexo complementa a lo indicado en el Apartado 10.1 de la memoria descriptiva del proyecto.

Se instalará un centro de seccionamiento, cuya propiedad se cederá a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U., que conectará la red de distribución con la planta PV, en el extremo externo de la línea de MT proyectada. Estará conectado con el Centro de Transformación, Protección, Medida y Control de la planta mediante la mencionada línea. Posee celdas para la conexión a la red de distribución (entrada y salida), así como conexión con la planta y servicios auxiliares.

El centro de seccionamiento será de envoltente prefabricada de maniobra exterior del tipo EPSSI-24 cumplirá con las características generales especificadas en el documento NI 50.40.10 “Especificación Particular Envoltentes prefabricadas de hormigón, para Centros de Seccionamiento independientes de superficie, de maniobra exterior, para conexión de instalaciones particulares, hasta 24 kV”.

Constará de los correspondientes elementos, materiales y aparatos eléctricos con el fin de distribuir la energía eléctrica, así como elementos secundarios e internos, como tierras, para la protección y seguridad de las personas y de la propia instalación.

El CS de envoltente monobloque de hormigón tipo kiosko, de instalación en superficie y maniobra exterior CMS.21, de dimensiones exteriores de 2.355 mm de largo por 1.370 mm de fondo por 1.920 mm de altura vista.

### 1.2 Características generales

Las características generales que se describen seguidamente:



- Materiales.
- Características de la instalación.
- Ubicación, acceso y afecciones.
- Puesta a tierra.

#### 1.2.1 Materiales

##### 1.2.1.1 Envoltente y obra civil

Todas las características en los materiales de carpintería, cerrajería, eléctricas y mecánicas de la envoltente del CS cumplirán con lo especificado en norma UNE-EN 62271-202.

En caso que exista la tubería de desagüe estará conectada mediante tubo con la red de alcantarillado de la zona.

	<b>ANEXO. CENTRO DE SECCIONAMIENTO</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	01

### 1.2.1.2 Instalación eléctrica

La instalación eléctrica corresponde a los aparatos y materiales eléctricos que integran y constituyen propiamente el centro, bien como elementos fundamentales con el fin de distribuir la energía eléctrica, o bien como elementos secundarios, como tierras, seguridad para las personas, protección contra incendios.

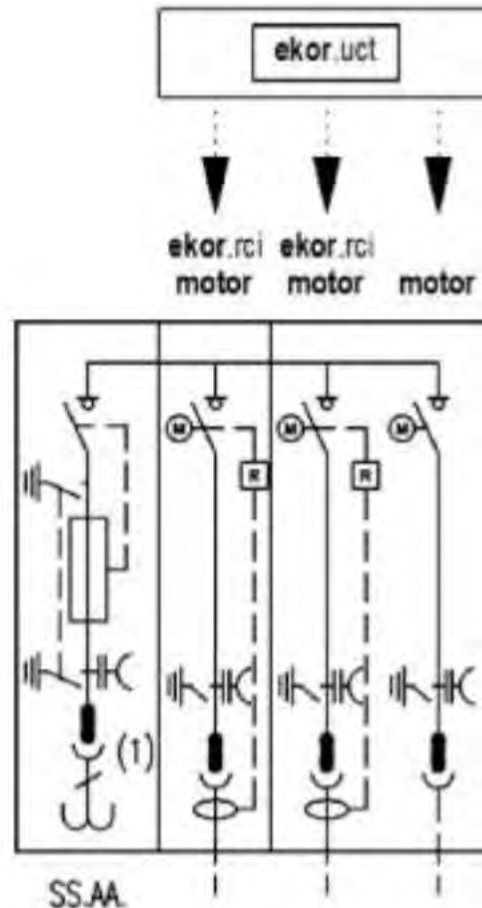
Dentro del primer grupo (elementos fundamentales), existirán:

- Celdas de alta tensión
  - Celdas de línea.

Se utilizará una celda de Servicios Auxiliares. La alimentación de BT será suministrada a través del secundario del transformador de tensión alojado en el compartimento de cables. La conexión de BT se realizará en bornas del cuadro de Servicios Auxiliares que estará en la propia celda.

Nota: La alimentación del telemando se realiza por medio de esta celda de Servicios auxiliares por no disponer de red de BT para hacerlo.

El esquema general del Centro de seccionamiento es el siguiente:



#### 1.2.1.2.1 Celdas de alta tensión

Las celdas a utilizar, serán las siguientes:

- Celdas de línea.

Son las que se utilizan para las operaciones de maniobra en alta tensión, conectadas a los cables de entrada o salida.

Como se indica en los planos unifilares, existirán tres posiciones de línea.

El número de posiciones de línea telecontroladas será de 2 dos posiciones de líneas del centro. Las celdas a telecontrolar serán las destinadas a celdas de interconexión, así como la celda de salida hacia la red de distribución.

Corresponderán a celdas prefabricadas bajo envoltorio metálica con corte y aislamiento en atmósfera de SF6.

La corriente asignada en servicio continuo será de como mínimo 400 A.

La corriente asignada de corta duración será de 16 kA.

El conjunto de celdas incorporará los elementos de comunicación por GPRS (remota y router) y una alimentación segura para telecontrol. También incorporará los elementos necesarios para la función de Detección de Paso de Falta (DPF) Direccional (relé DPF, sensores de tensión, sensores de corriente), así como la monitorización remota de la presión del SF6 de cada posición a telecontrolar.

REF. RENERIX:	SPA-2023-05
PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
VERSIÓN :	01

### 1.2.1.2.2 Servicios auxiliares

La alimentación de los servicios auxiliares del centro, se realizará únicamente desde un transformador de tensión inductivo bipolar y bitensión. El secundario de este transformador dispondrá de dos fusibles cilíndricos gG de 10 A, según normas UNE-EN 60269-1 y HD 60269-2, con su base portafusible correspondiente.

Relación de transformación asignada	V	20.000/230
Potencia límite térmica mínima	VA	300
Frecuencia asignada	Hz	50
Intensidad térmica de cortocircuito asignada (I <sub>th</sub> )	kA / seg	16kA / 1 seg
Intensidad dinámica asignada (I <sub>dyn</sub> ) (2,5 x I <sub>th</sub> )	kA	40
Nivel de aislamiento asignado para el arrollamiento primario	-	20 kV
Tensión más elevada para el material U <sub>m</sub> (valor eficaz)	kV	17,5
Tensión soportada asignada a frecuencia industrial (valor eficaz)	kV	38
Tensión soportada asignada al impulso tipo rayo (valor de cresta)	kV	95
Nivel de aislamiento asignado a los componentes de baja tensión	-	-
Tensión soportada asignada a frecuencia industrial (valor eficaz)	kV	3
Factor de tensión asignado	-	1,2 (funcionamiento continuo) 1,9 (8 horas)
Funcionamiento en red de MT con neutro aislado.		Sí

## 1.2.2 Características de la instalación

### 1.2.2.1 Dimensiones

Las dimensiones del CS deberán permitir:

- El movimiento y colocación en su interior de los elementos y maquinaria necesarios para la realización adecuada de la instalación eléctrica.
- La ejecución de las maniobras propias de su explotación y operaciones de mantenimiento en condiciones óptimas de seguridad para las personas que lo realicen, según ITC-RAT-14.

### 1.2.2.2 Características eléctricas

#### 1.2.2.2.1 Tensión prevista más elevada para el material

La tensión prevista más elevada del material será la indicada en la Tabla.

Tensión asignada (U) (Valor eficaz) (kV)	Tensión más elevada para el material (Valor eficaz) (kV)	Tensión de ensayo al choque (Valor cresta) (kV)	Tensión de ensayo a frecuencia industrial (Valor eficaz) (kV)
U < 20	24	125	50

#### 1.2.2.2.2 Tensión soportada en baja tensión

A los efectos del nivel de aislamiento, los materiales de baja tensión instalados para los servicios propios del CS, deberán ser capaces de soportar, por su propia naturaleza, tensiones de hasta 10 kV a frecuencia industrial y de 20kV a impulso tipo rayo (1,2/50 ps).

#### 1.2.2.2.3 Intensidades de cortocircuito



Las intensidades de cortocircuito y los tiempos de duración del defecto serán, en cada caso, determinados o facilitados por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. No obstante, la intensidad máxima de cortocircuito de la red de distribución de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. se establece en 16 kA.

Los materiales de alta tensión instalados en el centro, deberán ser capaces de soportar dichas solicitaciones. A este efecto, deberán tomarse en consideración las características de dichos materiales, definidas en las correspondientes normas UNE que les sean de aplicación.

Se preverán los elementos de seguridad suficientes que eviten la explosión de la envolvente en caso de defecto interno y se elegirán las direcciones de escape en su caso de los fluidos (gases, líquidos, etc.) para evitar posibles daños a las personas. En el caso de CS con envolvente prefabricada (CS), será de aplicación la norma UNE-EN 62271-202.

#### 1.2.2.2.4 Protección contra sobretensiones

Al tratarse de instalaciones alimentadas mediante cables subterráneos, no es necesario tomar ninguna precaución en lo que a la protección contra sobretensiones de origen atmosférico se refiere.

	<b>ANEXO. CENTRO DE SECCIONAMIENTO</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	01

### 1.2.2.3 Compatibilidad electromagnética (CEM)

El CS está diseñado para minimizar en el exterior de la instalación los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones según lo indicado en el apartado 4.7 de ITC-RAT-14.

En el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, se establecen los valores máximos admisibles de campo magnético.

Campo magnético B [ $\mu$ T]: 100

### 1.2.2.4 Grado de protección

Durante las operaciones de mantenimiento o explotación en el CS y con las puertas abiertas, se tomarán otras precauciones para la protección de las personas.

De acuerdo con la norma UNE-EN 62271-202, el grado de protección mínimo de la envolvente del CS prefabricado será IP23D.

### 1.2.2.5 Ventilación

Los huecos destinados a la ventilación estarán protegidos de forma tal que impidan el paso de pequeños animales, cuando su presencia pueda ser causa de averías o accidentes y estarán dispuestos o protegidos de forma que, en el caso de ser directamente accesibles desde el exterior, no puedan dar lugar a contactos inadvertidos al introducir por ellos objetos metálicos. Tendrán la forma adecuada o disponer de las protecciones precisas para impedir la entrada del agua de lluvia.



No existirá ninguna ventana o hueco practicable a una distancia inferior de las rejillas de ventilación de:

- 2 m en el plano vertical.
- 0,5 m en el plano horizontal.

De acuerdo con la norma UNE-EN 62271-202, la refrigeración del CS será por ventilación natural.

Las aberturas de ventilación tendrán un grado de protección igual al de la envolvente, es decir, IP23D y la envolvente será de clase 10 K, según clasificación de la norma UNE-EN 62271-202.

Por tanto, según lo anterior y lo establecido en el proyecto tipo de i-DE REDES DIGITALES S.A.U. (Iberdrola), MT 2.11.20, aprobado y vigente en el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo y que igualmente fue aprobado y calificado como apto oficialmente por el LCOE se entiende que queda justificada la ventilación del Centro de Seccionamiento.

	<b>ANEXO. CENTRO DE SECCIONAMIENTO</b> <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN</b>	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		<b>INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED</b> <b>PF BUENAVISTA</b>	PROMOTOR :
FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023		
VERSIÓN :	01		

#### 1.2.2.6 Sistemas contra incendios

Los materiales de la envolvente deben ser no inflamables conforme a UNE- EN 62271-202.

De acuerdo con el apartado 5.1.b) de ITC-RAT-14:

- no será necesario disponer de un sistema fijo de extinción automático.
- en instalaciones que no dispongan de personal fijo, si existe personal itinerante con misión de vigilancia, mantenimiento y control, estos deberán estar provistos en sus vehículos como mínimo de dos extintores de eficacia 89 B, no siendo necesaria la instalación de extintores en el CS proyectado.

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. cuenta con personal itinerante con misión de vigilancia, mantenimiento y control cuyos vehículos van provistos de dos extintores de eficacia 27A- 183BC, cumpliendo lo establecido en el apartado anterior.

Por tanto, según lo anterior y lo establecido en el proyecto tipo de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U., MT 2.11.20, aprobado y vigente en el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo y que igualmente fue aprobado y calificado como apto oficialmente por el LCOE se entiende que queda justificada el sistema contra incendios del Centro de Seccionamiento.

#### 1.2.2.7 Equipotencialidad

El CS será equipotencial de acuerdo con lo especificado en la norma UNE-EN 62271-202.

Las puertas y rejillas metálicas que den al exterior del CS no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar a tensión debido a defectos o averías.



#### 1.2.2.8 Red subterránea de distribución de energía eléctrica de 20kV

##### 1.2.2.8.1 Líneas de alimentación

Las líneas de alimentación al centro son subterráneas.

##### 1.2.2.8.2 Cables subterráneos

Los cables utilizados serán unipolares de aluminio HEPRZ1 AL de sección 240 mm<sup>2</sup>, tensión nominal 12/20kV, aislamiento de polietileno reticulado, pantalla de alambres helicoidales de cobre de 16 mm<sup>2</sup> de sección, doble obturación longitudinal contra la penetración de humedad y cubierta exterior de poliolefina.

	<b>ANEXO. CENTRO DE SECCIONAMIENTO</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	01

La conexión de la línea al centro se realizará mediante conectores enchufables en T simétrica apantallados conforme a norma UNE 211028 y con las dimensiones definidas por el tipo de superficie de contacto C según la norma UNE-EN 50181.

#### 1.2.2.9 Alumbrado

Para el alumbrado interior del CS se dispondrá de un punto de alumbrado con fijación magnética, debidamente protegido, que no se encontrará fijado sino que con una longitud de cable suficiente se pueda situar en el lugar más adecuado del centro para cada caso en concreto. Se realizará con una lámpara de bajo consumo que garantice un nivel de iluminación de 200 lux en las zonas de maniobra y operación.



Los puntos de luz se instalarán de forma que no puedan ser manipulados o expoliados y estarán convenientemente protegidos. La sustitución de lámparas se podrá efectuar sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

Los interruptores del alumbrado estarán situados en la proximidad de las puertas de acceso. Todos los materiales dispondrán de marcado CE.

#### 1.2.2.10 Señalizaciones y material de seguridad

Los CS cumplirán con las siguientes prescripciones:

- El Lema Corporativo estará en la puerta de acceso al centro.
- Las puertas de acceso al CS llevarán el cartel con la correspondiente señal triangular distintiva de riesgo eléctrico, según las dimensiones y colores que especifica la Recomendación AMYS 1.4.10, modelo AE-10.
- En un lugar bien visible del CS se situará un cartel con las instrucciones de primeros auxilios a prestar en caso de accidente. Su tamaño será como mínimo UNE A-3.
- La instalación de baja tensión para el servicio propio del centro llevará un interruptor diferencial de alta sensibilidad de acuerdo con la norma UNE- EN 61008.
- Cartel de las 5 reglas de oro.
- Deberán estar dotados de bandeja o bolsa porta documentos, con la siguiente documentación:
  - a) Manual de instrucciones y mantenimiento del centro.
  - b) Protocolo de ensayo del transformador de tensión (si existe).
  - c) Declaración de conformidad de las celdas AT o declaración de conformidad del centro de seccionamiento prefabricado, según proceda.
  - d) Documentación técnica.

	<b>ANEXO. CENTRO DE SECCIONAMIENTO</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	01

### 1.2.3 Ubicación, accesos y afecciones

#### 1.2.3.1 Ubicación

La ubicación del CS se muestra en los planos del presente proyecto de ejecución.

La envolvente de hormigón será de superficie y se diseñará según norma UNE-EN 62271-202.

La ubicación se realizará en un terreno llano que es capaz de soportar una presión de 1 kg/cm<sup>2</sup>, de tal manera que el funcionamiento del CS no sea alterado por la presencia de edificios o instalaciones ajenas.

#### 1.2.3.2 Accesos

Se accederá al CS directamente desde vía pública.

El CS deberá disponerse de forma que quede cerrado para impedir el acceso de las personas ajenas al servicio.

El acceso al interior de un CS de la red de distribución de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. será exclusivo para el personal autorizado por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

La puerta de acceso tendrá las dimensiones adecuadas para permitir la maniobrabilidad de los elementos que lo componen. Al ser una instalación de maniobra exterior y trabajarse con las puertas de acceso abiertas se tomarán medidas preventivas que impidan el acceso inadvertido de personas ajenas al servicio.

El acceso a las máquinas y aparatos principales deberá ser fácil y permitirá colocarlos y retirarlos sin entorpecimiento, mediante dispositivos externos, como un camión grúa, de manera que no precise la instalación de medios auxiliares en el propio CS.



Para permitir un desplazamiento y manejo fáciles de elementos pesados del CS, los accesos tendrán la correspondiente señalización de prohibido aparcar.

#### 1.2.4 Puesta a tierra

El CS estará provisto de una instalación de puesta a tierra general donde se conectarán los elementos correspondientes.

Al diseñarse los electrodos de puesta a tierra se ha tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Seguridad de las personas en relación con las elevaciones de potencial.
- Sobretensiones peligrosas para las instalaciones.
- Valor de la intensidad de defecto que haga actuar las protecciones, asegurando la eliminación de la falta.

	<b>ANEXO. CENTRO DE SECCIONAMIENTO</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	01

El diseño de los sistemas de puesta a tierra del CS se efectúa mediante aplicación de la ITC-RAT-13.

En el Apartado de Cálculos se contempla el proceso de diseño y cálculo del sistema de puesta a tierra a seleccionar.

#### 1.2.4.1 Elementos a conectar a tierra

Por motivos de protección, se conectarán a tierra, cuando los hubiese, los siguientes elementos:

- Masas de alta tensión.
- Masas de baja tensión.
- Envolturas o pantallas metálicas de los cables.
- Pantallas o enrejados de protección.
- Armaduras metálicas interiores.
- Bornes de tierra de los detectores de tensión.
- Bornes para la puesta a tierra de los dispositivos portátiles de puesta a tierra.
- Armadura de la envolvente prefabricada, si la hay.
- Aparamenta de MT, que estará conectada al cable de tierra por dos puntos.
- Las puertas y rejillas.
- Cualquier armario metálico instalado en el CS, así como los armarios de telegestión y comunicaciones.

Los elementos conectados a tierra, no estarán intercalados en el circuito como elementos eléctricos en serie, sino que su conexión al mismo se efectuará mediante derivaciones individuales.

Por motivos de servicio, se conectarán a esta tierra, cuando los hubiese, los siguientes elementos:



- Circuitos de baja tensión de los transformadores de medida o protección.

#### 1.2.4.2 Elementos constitutivos del sistema de puesta a tierra

Las instalaciones de puesta a tierra estarán constituidas por los electrodos enterrados y por las líneas de tierra (tierras interiores) que conecten dichos electrodos a los elementos que deben quedar conectados a tierra.

Los elementos que constituyen el sistema de puesta a tierra en el centro son:

- Líneas de tierra
- Electrodo de puesta a tierra
- Cajas de medida

	<b>ANEXO. CENTRO DE SECCIONAMIENTO</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	01

Todos los elementos que constituyen la instalación de puesta a tierra, estarán protegidos adecuadamente contra deterioros por acciones mecánicas, químicas o de cualquier otra índole.

### 1.2.4.3 Líneas de tierra

Están constituidas por conductores de cobre.

se emplearán los siguientes cables dependiendo del nivel de tensión de la instalación:

- Hasta 20 kV: Cable desnudo de aleación de aluminio D 56
- Para 30 kV: Cable desnudo de aleación de aluminio D 110

La tierra interior general estará realizada con:

- con conductor desnudo de aluminio de 50 mm<sup>2</sup> de sección (como mínimo).

#### 1.2.4.3.1 Electrodo de puesta a tierra

Estarán constituidos por cualquiera de los siguientes elementos:

- Picas (electrodo vertical): picas de acero-cobre según UNE 21056.

Se emplearán picas cilíndricas de acero-cobre, nunca de hierro, de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud.

- Conductores enterrados horizontalmente (electrodo horizontal) y su conexión con las líneas de tierra interior.

El electrodo de puesta a tierra de protección, estará formado por un anillo perimetral de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup>, enterrado a 0,5 m de profundidad, y separado 1 m de las paredes del Centro de Transformación. Este cable saldrá de la caja de seccionamiento de protección del Centro, estando incluida su conexión con la caja y sellado del pasacables por donde sale el cable desde el Centro a la zona enterrada. Para cerrar el anillo se utilizará una grapa de conexión para cable de cobre. En las esquinas y punto medios de cada lado del anillo se colocará una pica cilíndrica, de acero cobrizado, de 14 mm de diámetro y de 2 m de longitud (8 picas en total).

En el exterior del Centro, desde sus paredes hasta 1,2 m del mismo, se construirá una acera perimetral de hormigón de 15 cm de espesor. Está acera contendrá en su interior un mallazo electrosoldado.

#### 1.2.4.3.2 Cajas de medida

Se dispondrá de un punto accesible de la red de tierra general para la medida de esta. Este punto estará debidamente protegido, señalizado y conectará con la red exterior de puesta a tierra general, debiendo ser seccionable.

Los puntos de medida de tierra se presentarán en una envolvente con tapa transparente descansando en su interior sobre un zócalo aislante. El conjunto deberá poseer un grado de protección IP 54 según la norma UNE 20324 y se verificará un nivel de aislamiento aplicando:

- 3 impulsos de 20 kV tipo rayo
- 10 kV eficaces en ensayo de corta duración a frecuencia industrial durante 60 seg, en posición de montaje.



### 1.3 APARAMENTA

#### 1.3.1 Características asignadas en alta tensión.

<b>CARACTERÍSTICAS ASIGNADAS MT</b>		
Tensión asignada (kV)		24
Frecuencia asignada (Hz)		50
Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor cresta) (kV)	A tierra, entre polos y entre bornes del seccionador en carga abierto	125
	A la distancia de seccionamiento	145
Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto (valor eficaz) (kV)	A tierra, entre polos y entre bornes del seccionador en carga abierto	50
	A la distancia de seccionamiento	60
Intensidad asignada servicio continuo (A)	Interruptor-seccionador de línea	400
Intensidad admisible corta duración (valor eficaz) (A)		16kA/1s
Valor de cresta de la intensidad admisible (kA)		40
Poder de cierre sobre cortocircuito (valor cresta) (kA)		40
Poder de corte sobre transformadores en vacío (valor eficaz) (A)		10
Poder de corte sobre cables en vacío (valor eficaz) (A)		25

#### 1.3.2 Características asignadas en BAJA TENSION.

<b>CARACTERÍSTICAS ASIGNADAS BT</b>		
Tensión asignada (V)		440
Frecuencia asignada (Hz)		50
Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor cresta) (kV)		20
Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto (valor eficaz) (kV)	Entre partes activas y masa	10
	Entre partes activas de polaridad diferente	2,5
Intensidad de cortocircuito (valor eficaz) (A)		12kA/1s
Valor de cresta de la intensidad admisible (kA)		30

	<b>ANEXO. CENTRO DE SECCIONAMIENTO</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	01

### 1.3.3 Celdas de alta tensión

Se emplearán celdas prefabricadas bajo envolvente metálica, con corte y aislamiento en atmósfera de SF6 según la norma UNE-EN 62271-200.

El conjunto de celdas incorporará los elementos de comunicación por GPRS (remota y router) y una alimentación segura para telecontrol.

También incorporará los elementos necesarios para la función de Detección de Paso de Falta (DPF) Direccional (relé DPF, sensores de tensión, sensores de corriente), así como la monitorización remota de la presión del SF6 de cada posición a telecontrolar.

El CS constará de celda compacta de 3 funciones de línea y 1 función de SSAA con protección con ruptofusible , CGMCOSMOS-3L1A-F-SF6-24-13/15/20 I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. (código 504222/3/4), corte y aislamiento integral en SF6. Contiene:

- Una Celda compacta de 3 funciones de línea y 1 función servicios auxiliares de protección con ruptofusible CGMCOSMOS-3L1A-F-SF6-24-13/15/20 TELE (código 504222/3/4), corte y aislamiento integral en SF6. Conteniendo:
  - 3L - interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando motor (Clase M2, 5000 maniobras). Incluye indicador presencia tensión.
  - 1A - Interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-doble puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando manual tipo BR, con bobina de disparo. Incluye indicador presencia tensión, cartuchos fusibles y contactos auxiliares. Incluye 1 TT de SS.AA 15-20/0,23kV 300 VA.
- Armario Telecontrol completo (ekorBat + ekorCCP + 2 x ekorRCI) + Sensores I, V



## 1.4 CAMPOS MAGNÉTICOS

Los conductores y equipos de los centros de seccionamiento cumplen con lo dispuesto en el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del Real Decreto 337/2014, de 09 de Mayo, habiéndose realizado las correspondientes comprobaciones que constan en el informe del LMM: "Informe de Medida Nº 3292.Medida de campo magnético en las inmediaciones de un centro de un centro de seccionamiento según MT 2.11.20".

En este aspecto, se considera que los Centros de Seccionamiento Independientes en envolventes prefabricadas de maniobra interior, como es el caso, cumplen con los requisitos al tratarse de casos particulares mucho más favorables de las instalaciones especificadas en los proyectos tipo correspondiente (MT 2.11.01 y MT 2.11.03).

## 1.5 RUIDOS

El nivel de ruido originado por el centro de seccionamiento cumple con los requisitos reglamentarios exigidos en el RD 1367/2007, y por tanto con las exigencias establecidas en la ITC-RAT 14, ya que al tratarse de un centro de seccionamiento (sin transformador) no existen fuentes con emisión acústica.

	<b>ANEXO. CENTRO DE SECCIONAMIENTO</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	01

## 2 CENTRO DE SECCIONAMIENTO. CÁLCULOS

### 2.1 Cálculos

Todos los cálculos eléctricos de este centro de seccionamiento corresponden con el modelo CMS.21 homologado para I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. del fabricante Ormazabal, homologado por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

Los cálculos eléctricos están definidos y realizados bajo la normativa vigente aplicable, los reglamentos de Alta Tensión y la normativa específica de la compañía distribuidora, de acuerdo al proyecto tipo de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U., MT 2.11.20, aprobado y vigente por el Ministerio de Industria. El cumplimiento de los mencionados cálculos y puntos está reflejado en los puntos referentes al proyecto tipo ya mencionados en la memoria principal del presente proyecto, y entre los que se encuentran:

- Ventilación.
- Protección al frente al fuego.
- Campos magnéticos.
- Emisión de ruido.
- Red de tierras.

Para tal fin, se expondrá el presente cálculo siguiendo el proyecto tipo de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. para Centros de Seccionamiento.

REF. RENERIX:	SPA-2023-05
PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
VERSIÓN :	01

## 2.2 Cálculos de Cable

La intensidad de corriente para cada conductor en régimen permanente de corriente alterna y frecuencia de 50 Hz se deduce de las densidades máximas de corriente y los coeficientes de reducción indicados en el apartado 4.2.1 de la ITC-LAT-07, mostrados en la siguiente tabla.



Conductor	Sección del conductor (mm <sup>2</sup> )	Intensidad (A)		
		Cables directamente enterrados	Cables enterrados en zanja en el interior de tubos	Cables instalados al aire en galería
		$\rho$ térmica 1,5 K·m/W	$\rho$ térmica 1,5 K·m/W	
HEPRZ1 H16 12/20kV	240	345	320	455

## 2.3 CÁLCULO de la instalación de puesta a tierra del centro

El cálculo para la puesta a tierra del centro de seccionamiento será conforme a lo indicado en el proyecto tipo de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. para la construcción de Centros de Seccionamiento, en envoltorio prefabricada.

El material usado para las líneas de puesta a tierra interiores será prioritariamente aluminio. Las secciones mínimas a emplear para las líneas de puesta a tierra serán 50 mm<sup>2</sup> de cobre. Los electrodos de puesta a tierra se dispondrán de las siguientes formas, combinándolas entre ellas si es necesario:

- Electrodo horizontales de puesta a tierra constituidos por cables enterrados, desnudos, de cobre de 50 mm<sup>2</sup>, según documento informativo NI 54.10.01 "Especificación Particular - Conductores desnudos de cobre para líneas eléctricas aéreas y subestaciones de Alta Tensión".
- Picas de tierra verticales, de acero cobrizado de 14 mm de diámetro, y de 2 metros de longitud, del tipo PL 14-2000. Puede tomarse como referencia para las mismas el documento informativo NI 50.26.01 "Picas cilíndricas de acero-cobre", que podrán estar formadas por elementos empalmables, u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes).

	<b>ANEXO. CENTRO DE SECCIONAMIENTO</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	01

### 2.3.1 DIMENSIONAMIENTO CON RESPECTO A LA CORROSIÓN Y LA RESISTENCIA MECÁNICA

Para el dimensionamiento con respecto a la corrosión y a la resistencia mecánica de los electrodos se seguirán los criterios indicados en el apartado 3 de la ITC-RAT 13.

Los electrodos de tierra que están directamente en contacto con el suelo (cables desnudos de cobre y picas de acero cobrizado) serán de materiales capaces de resistir, de forma general, la corrosión (ataque químico o biológico, oxidación, formación de un par electrolítico, electrólisis, etc.). Así mismo resistirán, generalmente, las tensiones mecánicas durante su instalación, así como aquellas que ocurren durante el servicio normal.

### 2.3.2 DIMENSIONAMIENTO CON RESPECTO A LA RESISTENCIA TÉRMICA

El dimensionamiento de la sección del conductor a emplear por cada línea de tierra o electrodo de tierra, se realizará para que, con una intensidad de defecto y duración del mismo definido, no se alcance una temperatura final demasiado elevada.

Conforme a lo indicado en el punto 3.1 de la ITC-RAT-13, se considerará un tiempo mínimo de un segundo para la duración de defecto a la frecuencia de red y no se podrán superar las densidades de corriente siguientes:

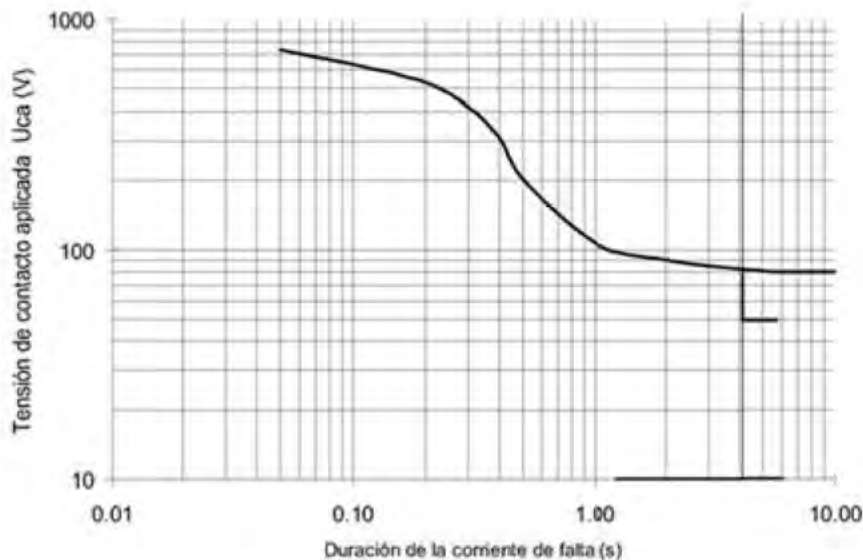
- 100 A/mm<sup>2</sup> para el aluminio.
- 160 A/mm<sup>2</sup> para el cobre.

Estos valores se han obtenido considerando una temperatura final aproximada de 200°C.

### 2.3.3 DIMENSIONAMIENTO CON RESPECTO A LA SEGURIDAD DE LAS PERSONAS

Cuando se produce una falta a tierra, partes de la instalación se pueden poner en tensión, y en el caso de que una persona estuviese en contacto con la misma, podría circular a través de ésta una corriente peligrosa.



Los valores admisibles de la tensión de contacto aplicada ( $U_{ca}$ ) a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre la mano y los pies, en función de la duración de corriente de falta, se presentan en la curva de la siguiente figura y tabla.



Duración de la corriente de falta tF (s)	Tensión de contacto aplicada admisible Uca (V)	Tensión de paso aplicada U <sub>pa</sub> =10*Uca
0,05	735	7350
0,1	633	6330
0,2	528	5280
0,3	420	4200
0,4	310	3100
0,5	204	2040
1	107	1070
2	90	900
5	81	810
10	80	800
20	50	500

Los valores admisibles de la tensión de paso aplicada (U<sub>pa</sub>) entre los dos pies de una persona considerando únicamente la propia impedancia del cuerpo humano sin resistencias adicionales como las de contacto con el terreno o las del calzado se definen como diez veces el valor admisible de la tensión de contacto aplicada.

Si un sistema de puesta a tierra satisface los requisitos numéricos establecidos para tensiones de contacto aplicadas, se puede suponer que, en la mayoría de los casos, no aparecerán tensiones de paso aplicadas peligrosas.

	<b>ANEXO. CENTRO DE SECCIONAMIENTO</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	01

### Tensiones máximas de contacto admisible para la instalación y de paso admisible para la instalación.

De acuerdo a lo expuesto en el apartado 1.1 de ITC-RAT-13, una vez definida el valor de la tensión de contacto aplicada admisible ( $U_{ca}$ ), se procede a determinar la máxima tensión de contacto admisible ( $U_c$ ) y la máxima tensión paso admisible ( $U_p$ ) mediante las expresiones siguiente:

$$U_c = U_{ca} \left[ 1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2Z_B} \right]$$

$$U_p = U_{pa} \left[ 1 + \frac{2R_{a1} + 2R_{a2}}{Z_B} \right]$$

Siendo:

$U_c$  = tensión máxima de contacto admisible [V]

$U_{ca}$  = tensión de contacto aplicada admisible, la tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre una mano y los pies [V]

$U_p$  = tensión máxima de paso admisible.

$U_{pa}$  = tensión de paso aplicada admisible, la tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre los dos pies [V].

$Z_B$  = impedancia del cuerpo humano. Según ITC-RAT 13, se asumen 1000  $\Omega$

$R_{a1}$  = resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante. Según ITC-RAT 13, se asume 2000  $\Omega$  por defecto; 0  $\Omega$  si las personas están descalzas.



$R_{a2}$  = Resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno de un pie. Según ITC-RAT 13, equivale a  $3 \cdot \rho_s$ , es decir, tres veces la resistividad superficial del suelo [ $\Omega$ ].

### 2.3.4 INTENSIDAD DE PUESTA A TIERRA Y DURACIÓN DE FALTA DE PUESTA A TIERRA

Para el dimensionamiento del sistema de puesta a tierra es necesario conocer:

1. El valor de la corriente de falta, que depende principalmente del método de puesta a tierra de la red de AT.
2. La duración de la misma, que depende del tiempo de actuación de las protecciones.

El neutro de la red de AT de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. está aislado a tierra. Por esto, la intensidad máxima de defecto dependerá de la capacidad entre la red y tierra. Dicha capacidad dependerá no sólo de la línea a la que está conectado el Centro, sino también de todas aquellas líneas tanto aéreas como subterráneas que tengan su origen en la misma subestación de cabecera, ya que en el momento en que se produzca un defecto (y hasta su eliminación) todas estas líneas estarán interconectadas.

	<b>ANEXO. CENTRO DE SECCIONAMIENTO</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	01

Para el cálculo de las intensidades máximas de corriente de defecto a tierra se tiene en cuenta que el tipo de defecto a tierra es monofásico, tomando las intensidades máximas en los distintos niveles de tensión existentes en la instalación.

La intensidad de defecto a tierra depende, entre otros parámetros, de:

- La impedancia de puesta a tierra de servicio de la subestación (en adelante ST).
- La tolerancia de la impedancia de puesta a tierra de servicio de la ST.
- La impedancia del transformador de la ST.
- La tensión más elevada para cada nivel de tensión nominal.
- La propia impedancia de puesta a tierra de protección en el Centro de Transformación.
- La corriente que se deriva por las pantallas de los cables subterráneos.

Para el diseño de la instalación de puesta a tierra se parte de la intensidad máxima de defecto a tierra, sin considerar el valor de la impedancia de la puesta a tierra de protección, puesto que, inicialmente, se desconoce.

Para calcular la intensidad máxima de defecto a tierra, teniendo en cuenta la impedancia de puesta a tierra de servicio de la subestación y del Centro de Transformación, es necesario conocer el equivalente Thévenin para fallo monofásico de la red.

Se considerará que:

1. Centro de Transformación con pantallas de cables desconectadas: la corriente de puesta a tierra es igual a la corriente de defecto, es decir, toda la corriente de defecto circula por el electrodo de puesta a tierra, despreciando la corriente que se deriva por las pantallas de los cables o los hilos de guarda, si estos existieran.
2. Centro de Transformación con pantallas de cables conectadas en los extremos de los cables de alimentación (al menos dos): la corriente de puesta a tierra es igual a la corriente de defecto multiplicada por el factor  $r_e$ , relación entre la corriente que circula por el electrodo y la corriente de defecto a tierra.

A continuación, se define, para el sistema de puesta a tierra adoptado por i-DE en las subestaciones, el valor adoptado para la corriente máxima de defecto a tierra, empleado para la verificación de las configuraciones tipo de los sistemas de puesta a tierra descritos anteriormente.

Tensión nominal de la red $U_n$ (kV)	Tipo de puesta a tierra **	Reactancia equivalente $X_{LTH}$ ( $\Omega$ )	Intensidad máxima de corriente de defecto a tierra * (A)
13,2	Rigido	1,863	4500
13,2	Reactancia 4 $\Omega$	4,5	1863
15	Rígido	2,117	4500
15	Reactancia 4 $\Omega$	4,5	2117
20	Zig-Zag 500A	25,4	500
20	Zig-Zag 1000A	12,7	1000
20	Reactancia 5,2 $\Omega$	5,7	2228
30	Zig-Zag 1000 A	2,117	9000

### Cálculo de la intensidad de la corriente de puesta a tierra en el Centro de Seccionamiento

Para el cálculo de las intensidades de las corrientes de defecto a tierra y de puesta a tierra, se ha de tener en cuenta la forma de conexión del neutro a tierra en la ST, la configuración y características de la red durante el período subtransitorio, la resistencia de puesta a tierra del electrodo considerado,  $R_T$ , y la resistencia de puesta a tierra de las pantallas de los cables subterráneos de Alta Tensión y de sus puestas a tierra,  $R_{pant}$ , si ha lugar.

Siendo:

$$I_E = \frac{R_{TOT}}{R_T}$$

Donde  $R_{TOT}$  es el paralelo de las resistencias del Centro de Transformación y del resto de Centros de Transformación conectados a través de las pantallas de los cables.

$$R_{TOT} = \frac{R_T \cdot R_{pant}}{R_T + R_{pant}}$$

Se ha considerado como caso más desfavorable, que no existe continuidad entre las pantallas de los cables y la malla de la subestación, por lo que no se tiene en cuenta la parte de la corriente que retorna por las pantallas de los cables hasta la malla de la subestación.

La característica de actuación de las protecciones, para el caso de faltas a tierra, para las instalaciones de i-DE con tensiones nominales  $\leq 30$  kV, cumple con las relaciones indicadas en la tabla:

Característica de actuación de las protecciones	$U_n$ (kV)
$I'_{1F} \cdot t = 400$	$\leq 20$ kV
$I'_{1FP} \cdot t = 400$	
$I'_{1F} \cdot t = 2200$	30 kV
$I'_{1FP} \cdot t = 2200$	

Siendo:

- $I'_{1F}$ , la intensidad de la corriente de defecto a tierra, en el caso de no considerar conexiones de pantalla, en amperios y  $t$ , el tiempo de actuación de las protecciones en segundos.

$$I'_{1F} = \frac{1,1U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{R_T^2 + X_{LTH}^2}} \quad (A)$$



- $I'_{1FP}$ , la intensidad de la corriente de defecto a tierra, en el caso de considerar conexiones de pantalla, en amperios y  $t$ , el tiempo de actuación de las protecciones en segundos.

$$I'_{1FP} = \frac{1,1U_n}{r_E \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{R_T^2 + \left(\frac{X_{LTH}}{r_E}\right)^2}} \quad (A)$$

siendo  $r_E$ , la relación entre la corriente que circula por el electrodo y la corriente de defecto a tierra y  $X_{LTH}$  la reactancia equivalente.

**Determinación de la duración de la corriente de falta (tiempo de actuación de las protecciones) que garantiza el cumplimiento de la ITC-RAT 13, para la tensión de paso en las proximidades del electrodo**

Aplicando el método de Howe, se determina la tensión de paso máxima que aparece en la instalación.

	<b>ANEXO. CENTRO DE SECCIONAMIENTO</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	01

- a) Tensión de paso máxima en las proximidades del electrodo, con los dos pies en el terreno. Los valores máximos de la tensión de paso, en voltios, con los dos pies en el terreno, para cada una de las configuraciones tipo, se pueden obtener multiplicando el coeficiente  $K_{p.t-t}$  por el valor de la resistividad del terreno en  $\Omega.m$  y por el valor de la intensidad de puesta a tierra  $I_E$ , que circule por el electrodo, en amperios.

$$U'_{p1} = K_{p.t-t} \cdot I_E \cdot \rho_s$$

El valor de  $I_E$ , viene dado por:

- $I_E = r_e \cdot I'_{1Fp}$  en el caso de un centro con pantallas conectadas a tierra en el otro extremo, siendo  $r_e$ , la relación entre la corriente que circula por el electrodo y la corriente de defecto a tierra.
- $I_E = I'_{1F}$  en el caso de un Centro de Transformación con pantallas desconectadas.

$$U'_{p2} = K_{p.a-t} \cdot I_E \cdot \rho_s$$

- b) Tensión de paso con un pie en la acera y otro en el terreno

El valor de la tensión de paso con un pie en la acera y otro en el terreno coincide con la tensión de paso de acceso, de forma que un pie estaría a la tensión de puesta a tierra del centro y el otro pie sobre el terreno a 1 m de distancia de la acera.

Los valores máximos de la tensión de paso, en voltios, con un pie en la acera y otro en el terreno, para cada una de las configuraciones tipo para este tipo de centro, se pueden obtener multiplicando el coeficiente  $K_{p.a-t}$ , por el valor de la resistividad del terreno en  $\Omega.m$  y por el valor de la intensidad de puesta a tierra  $I_E$ , que circule por el electrodo, en amperios.

En función de los valores de  $U'_{p1}$  y  $U'_{p2}$  obtenidos, se puede calcular la duración máxima admisible de la falta,  $t$ , utilizando para ello la curva  $U_{pa}$  en función del tiempo.

#### **Determinación de la duración de la corriente de falta (tiempo de actuación de las protecciones) que garantiza el cumplimiento de la tensión de paso**

La determinación de la duración de la corriente de falta (tiempo de actuación de las protecciones en caso de falta a tierra), que garantiza el cumplimiento de la tensión de paso, es función de la tensión máxima de paso aplicada. El valor de dicha tensión se obtiene de las siguientes expresiones:

$$U'_{pa1} = \frac{U'_{e1}}{1 + \frac{2R_{e1} + 6\rho_s}{Z_k}} \quad (V)$$

$$U'_{pa2} = \frac{U'_{e2}}{1 + \frac{2R_{e2} + 3\rho_s + 5\rho_s'}{Z_0}} \quad (V)$$

$\rho_s^*$ , es la resistividad de la capa superficial (material constituyente de la acera perimetral, normalmente de hormigón). El valor considerado para el hormigón es de 3000  $\Omega\text{m}$ .

En función de los valores de  $U'_{pa1}$  y  $U'_{pa2}$  obtenidos, se puede calcular la duración máxima admisible de la falta, t.

### 2.3.5 RESISTIVIDAD SUPERFICIAL DEL SUELO

Para calcular las tensiones de paso y contacto admisibles es necesario tener en cuenta la resistividad del suelo cerca de la superficie.

La resistividad a considerar dependerá de si existe o no una capa superficial de resistividad elevada:

- a) En caso de que el terreno esté cubierto por una capa adicional de otro material, la resistividad a considerar ( $\rho_s$ ) será igual a la resistividad superficial aparente, que se calculará multiplicando la resistividad de la capa superior por un coeficiente reductor ( $C_s$ ).

$$\rho_s = \rho_{\text{aparente}} = \rho_{\text{capa}} \cdot C_s$$

$$C_s = 1 - 0,106 \cdot \left[ \frac{1 - \frac{\rho_{\text{terreno}}}{\rho_{\text{capa}}}}{2h_s + 0,106} \right]$$

Donde:

$C_s$ : coeficiente reductor de la resistividad de la capa superficial.

$h_s$ : espesor de la capa superficial [m]

$\rho_{\text{terreno}}$ : resistividad del terreno natural [ $\Omega\text{m}$ ]

$\rho_{\text{capa}}$ : resistividad de la capa superficial [ $\Omega\text{m}$ ]. Para el hormigón  $\rho_{\text{hormigón}} = 3000 \Omega$

- b) En caso de que el terreno no esté cubierto, la resistividad a considerar será igual a la resistividad del terreno.

Para obtener el valor de la resistividad superficial del suelo se debe realizar una investigación previa del terreno donde se instalará el centro de seccionamiento mediante un estudio geotécnico que proporcione el valor de la resistividad del terreno. Dado que aún no se ha realizado tal estudio, se tomará como resistividad del terreno, según la norma ITC-RAT-13, un valor de 250  $\Omega$ m.

### 2.3.6 DISEÑO PRELIMINAR DE PAT GENERAL

El electrodo principal de tierra se realizará mediante un anillo, formando un bucle perimetral, a una distancia de 1 m alrededor de la envolvente del Centro de Transformación, formado por conductor de cobre de 50 mm<sup>2</sup> de sección, enterrado como mínimo a 0,5 m de profundidad, al que se conectarán en sus vértices y en el centro de cada lado, ocho picas de acero cobrizado de 2 m de longitud, de 14 mm de diámetro.

El emplazamiento de dicho electrodo se realizará en el exterior del edificio de otros usos, aprovechando para su instalación, las zanjas de la red de distribución de Alta Tensión que acometen al edificio, y deberá estar lo más alejado posible de vallas, farolas, señales de tráfico, o cualquier elemento metálico que este clavado en el suelo.

En todo caso la resistencia de puesta a tierra presentada por el electrodo, en ningún caso debe ser superior a los valores indicados en la siguiente tabla:

Tensión nominal de la red $U_n$ (kV)	Conexión de las pantallas	Máximo valor de la resistencia de puesta a tierra ( $\Omega$ )
$\leq 20$ kV	Desconectado	50
	Conectado	100
30 kV	Desconectado	30
	Conectado	60

En la siguiente tabla se muestran los electrodos que se deben emplear dependiendo del tipo de Centro, la tensión nominal y las pantallas de los cables.

Designación Envolvente	Electrodo a utilizar			
	≤ 20 kV		30 kV**	
	Pantallas conectadas	Pantallas desconectadas	Pantallas conectadas	Pantallas desconectadas
CTS	<b>CPT-CT-A- (XxY)-8P2</b> ( $\rho_{max}=1000$ $\Omega m$ )	<b>CPT-CT-A- (XxY)-8P2</b> ( $\rho_{max}=500-1000$ $\Omega m$ )*	<b>CPT-CT-A- (XxY)-8P2</b> ( $\rho_{max}=600-1000$ $\Omega m$ )*	<b>CPT-CT-A- (XxY)-8P2</b> ( $\rho_{max}=300-500$ $\Omega m$ )*
CSI				
CTPS	<b>CPT-CT-A- (XxY)-8P2</b> ( $\rho_{max}=1000$ $\Omega m$ )	-----	<b>CPT-CT-A- (XxY)-8P2</b> ( $\rho_{max}=900-1000$ $\Omega m$ )*	-----
CTIC	-----	<b>CPT-CT-A- (XxY)-8P2</b> ( $\rho_{max}=500-600$ $\Omega m$ )*	-----	<b>CPT-CT-A- (XxY)-8P2</b> ( $\rho_{max}=300-400$ $\Omega m$ )*
CTC	<b>CPT-CT-A- (XxY)-8P2</b> ( $\rho_{max}=1000$ $\Omega m$ )	<b>CPT-CT-A- (XxY)-8P2</b> ( $\rho_{max}=500-600$ $\Omega m$ )*	-----	-----
CTOU	<b>CPT-CTL- 5P2</b> ( $\rho_{max}=1000$ $\Omega m$ )	-----	<b>CPT-CTL- 8P2</b> ( $\rho_{max}=600$ $\Omega m$ )	-----
CTCOU	<b>CPT-CTL- 5P2</b> ( $\rho_{max}=1000$ $\Omega m$ )	-----	-----	-----

\*: La resistividad máxima para la cual es válido el electrodo depende de las dimensiones del anillo.

\*\*Para tensiones de alimentación de 30 kV, este electrodo no será válido para Centros de transformación instalados en lugares tales como jardines, piscinas, campings, y áreas recreativas, donde las personas no van calzadas, salvo para el caso del CTPS, que sí será válido. Para los casos en los que este electrodo no sea válido el proyectista deberá realizar el cálculo o justificación correspondiente.

- Donde:
- CPT: Configuración de Puesta a Tierra
  - CT: Centro de transformación
  - CS: Centro de Seccionamiento
  - CTL: Centro de transformación tipo Lonja
  - A: Anillo formado por conductor de cobre de 50 mm<sup>2</sup>
  - (XxY): Dimensiones del anillo (A 1 m del perímetro de la envolvente del Centro de Transformación)
  - 5/8P2: Número de picas (5 u 8) y longitud de las picas (2 m)

Las configuraciones de los diferentes tipos de electrodos utilizados en este documento, para su empleo en redes de distribución  $\leq 30$  kV, se indican en el Anexo 1 de las "ESPECIFICACIONES PARTICULARES PARA EL DISEÑO DE PUESTAS A TIERRA MT 2.11.33", siendo para el caso que nos ocupa la siguiente designación CPT-CT-A-(3,5x4,5) + 8P2:

ANEXO. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE SUPERFICIE (CTS) Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO INDEPENDIENTE (CSI)

Tabla ANEXO. Centros de Transformación prefabricados de superficie (CTS) y Centros de Seccionamiento Independiente (CSI). Tensión nominal  $\leq 20$  kV. Pantallas de los cables: conectadas. Arrestandos: con calzada y sin calzada.

Designación del electrodo	p-mos (f/m)											Kr ( $\frac{\Omega}{\Omega \cdot m}$ )	Kp-t ( $\frac{V}{(\Omega \cdot m) \cdot A}$ )	Kp-a-t ( $\frac{V}{(CLm) \cdot A}$ )	
	pantallas conectadas a un apoyo			pantallas conectadas a un CT											
	20 kV con I <sub>imp</sub> =2124 A	20 kV con I <sub>imp</sub> =1064 A	20 kV con 20 kV con I <sub>imp</sub> =534 A	30 kV con I <sub>imp</sub> =2238 A			20 kV con I <sub>imp</sub> =1098 A			20 kV con I <sub>imp</sub> =595 A					20 kV
N=1	N=4	N=6	N=1	N=2	N=4	N=1	N=2	N=4	N=1	N=2	N=4				
CPT-CT-A-(2x4)-8P2	100	100	100	200	400	700	300	400	900	700	1000	1000	0,08600	0,01547	0,04414
CPT-CT-A-(2x4,5)-8P2	100	100	100	200	400	700	300	400	900	700	1000	1000	0,08481	0,01539	0,04341
CPT-CT-A-(3x5)-8P2	100	100	100	200	400	700	300	400	900	700	1000	1000	0,08210	0,01494	0,04081
CPT-CT-A-(3x5,5)-8P2	100	100	100	200	400	700	300	400	900	700	1000	1000	0,07952	0,01477	0,03942
CPT-CT-A-(3x6)-8P2	100	100	100	200	400	700	300	400	900	700	1000	1000	0,07714	0,01456	0,03811
CPT-CT-A-(3x6,5)-8P2	100	100	100	200	400	700	300	400	900	800	1000	1000	0,07484	0,01400	0,03696
CPT-CT-A-(3x7)-8P2	100	100	100	200	400	700	300	400	900	800	1000	1000	0,07268	0,01349	0,03578
CPT-CT-A-(3,5x4)-8P2	100	100	100	200	400	700	300	400	900	700	1000	1000	0,08465	0,01643	0,04224
CPT-CT-A-(3,5x4,5)-8P2	100	100	100	200	400	700	300	400	900	700	1000	1000	0,08175	0,01578	0,04063
CPT-CT-A-(3,5x5)-8P2	100	100	100	200	400	700	300	400	900	700	1000	1000	0,07911	0,01505	0,03917
CPT-CT-A-(3,5x5,5)-8P2	100	100	100	200	400	700	300	400	900	700	1000	1000	0,07669	0,01463	0,03784
CPT-CT-A-(3,5x6)-8P2	100	100	100	200	400	700	300	400	900	800	1000	1000	0,07445	0,01426	0,03662
CPT-CT-A-(3,5x6,5)-8P2	100	100	100	200	400	700	300	400	900	800	1000	1000	0,07237	0,01384	0,03547
CPT-CT-A-(3,5x7)-8P2	100	100	100	200	400	700	300	400	900	800	1000	1000	0,07043	0,01343	0,03441
CPT-CT-A-(4x5)-8P2	100	100	100	200	400	700	300	400	900	700	1000	1000	0,07940	0,01491	0,03978
CPT-CT-A-(4x5,5)-8P2	100	100	100	200	400	700	300	400	900	800	1000	1000	0,07746	0,01455	0,03841
CPT-CT-A-(4x6)-8P2	100	100	100	200	400	700	300	400	900	800	1000	1000	0,07562	0,01412	0,03727
CPT-CT-A-(4x6,5)-8P2	100	100	100	200	400	700	300	400	900	800	1000	1000	0,07385	0,01364	0,03628

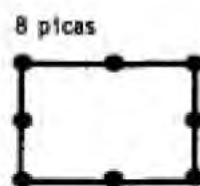
- $\rho_{max}$ : resistividad del terreno máxima para la cual es válido y se puede utilizar cada electrodo. Para resistividades mayores a las indicadas en las tablas se añadirá flagelo.
- N: Mínimo número de Centros de Transformación adicionales conectados a través de las pantallas.
- Kr: coeficiente de resistencia de puesta a tierra.
- Kr: coeficiente de resistencia de puesta a tierra más desfavorable de los Centros de Transformación adicionales conectados a través de las pantallas.  $(0,088 \frac{\Omega}{\Omega \cdot m})$  o coeficiente de resistencia de puesta a tierra más desfavorable del apoyo para el caso de pantallas desconectadas  $(0,128 \frac{\Omega}{\Omega \cdot m})$ .
- Para Centros de Transformación con pantallas desconectadas (alimentado por líneas aéreas) se ha considerado que la tierra del Centro de Transformación se conecta a la tierra del apoyo a través de las pantallas de los cables.
- Kp: coeficiente de tensión de paso.
- Kp-t: coeficiente de tensión de paso con los dos pies en el terreno.
- Kp-a-t: coeficiente de tensión de paso con un pie en la acera y otro en el terreno.
- Para la red de 30 kV se ha considerado una intensidad máxima de falta a tierra de 5000 A.
- Para instalaciones cuya intensidad de falta puedan ser superiores a 5000 A será necesario un proyecto específico para calcular el electrodo necesario.
- La tensión que aparece en la instalación debe ser menor a 10 kV.

Los valores de la resistencia de puesta a tierra, correspondientes a las configuraciones tipo establecidas en el presente documento, se pueden obtener multiplicando el coeficiente Kr por el valor de la resistividad del terreno en  $\Omega \cdot m$ .

-Descripción:

Estará constituida por 8 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 70 mm<sup>2</sup> de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 2 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0.5 m. con la siguiente configuración:



### 2.3.7 MEDIDA DE SEGURIDAD ADICIONALES

Se adoptan las siguientes medidas de seguridad adicionales:

1. El centro estará construido de tal manera que su interior constituya una superficie equipotencial, garantizado por el fabricante al ser de tipo en envolvente prefabricada.
2. Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar a tensión debido a defectos o averías, con lo que se consigue que la tensión de contacto exterior con las puertas cerradas sea prácticamente cero, estando garantizado por el fabricante al ser de tipo en envolvente prefabricada.
3. Donde sea posible, realizar una acera perimetral (no equipotencial con PaT general) de hormigón alrededor del centro de anchura 1 m y espesor 15 cm.
4. Con las puertas abiertas, será necesario el empleo de los equipos de protección individual y colectiva que aseguren el aislamiento, para la tensión nominal de la instalación (15 kV), entre la zona de maniobra y la propia instalación. Con esta medida adicional, se consigue que la tensión de contacto exterior con las puertas abiertas no deba considerarse.
5. El centro es de maniobra exterior, por lo que no existen ni tensiones de paso ni de contacto interiores.

## 2.4 RESULTADOS

### Datos de la red de distribución y ubicación.

- Tensión nominal de la línea:  $U_n = 20 \text{ kV}$
- Intensidad máxima de falta a tierra:  $I_{1F} = 2228 \text{ A}$
- Resistividad del terreno:  $\rho = 250 \text{ } \Omega\text{m}$
- Características de actuación de las protecciones:  $I'_{1F.t} = 400$
- Tipo de pantallas de los cables: Conectada
- Número de centros conectados a través de pantallas:  $N=8$

#### 1. Consideración de calzado

- Electrodo utilizado: CPT-CT-A-(3,5x4,5) + 8P2

$$K_r = 0,08175 \text{ } \Omega / \Omega\text{m}$$

$$K_r' = 0,088 \text{ } \Omega / \Omega\text{m}$$

- Resistencia a tierra del CS:

$$R_T = K_r \cdot \rho = 0,08175 \cdot 250 = 20,43 \text{ } \Omega$$

- $r_e$ :

$$R_{pant} = \rho \cdot K_r' / N = 250 \cdot 0,088 / 8 = 2,75 \text{ } \Omega$$

$$R_{TOT} = R_T \cdot R_{pant} / R_T + R_{pant} = 20,43 \cdot 2,75 / 20,43 + 2,75 = 2,42 \text{ } \Omega$$



$$r_e = R_{TOT} / R_T = 2,42 / 20,43 = 0,118 \text{ } \Omega$$

- Reactancia equivalente de la subestación:

$$X_{LTH} = 5,7 \text{ } \Omega$$

- Cálculo de la intensidad de la corriente de defecto a tierra:

$$I'_{1Fp} = \frac{1,1 \cdot 20000}{0,118 \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{20,43^2 + \left(\frac{5,7}{0,118}\right)^2}} = 2054 \text{ A}$$

	<b>ANEXO. CENTRO DE SECCIONAMIENTO</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	01

- Cumplimiento del requisito correspondiente a la tensión de contacto.

Con objeto de evitar el riesgo por tensión contacto en el exterior, se emplazará en la superficie, una acera perimetral de hormigón a 1,2 m de las paredes del centro. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m, a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallazo se conectará a un punto a la puesta a tierra de protección del centro

Con objeto de evitar el riesgo por tensión de paso y contacto en el interior, en el piso del centro se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm, formado una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos, preferentemente opuestos, a la puesta a tierra de protección del centro. Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, esté sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm de espesor como mínimo.

- Determinación de la tensión de paso máxima que aparece en la instalación

- a) Con un pie en la acera y el otro en el terreno

$$K_{p,t-t} = 0,01764 \text{ V} / \text{A} \cdot (\Omega\text{m})$$

$$U'_{p1} = K_{p,t-t} \cdot \rho \cdot I_E = K_{p,t-t} \cdot \rho \cdot r_e \cdot I'_{1Fp} = 0,01764 \cdot 250 \cdot 0,118 \cdot 2054 = 1068 \text{ A}$$

- b) Con un pie en la acera y el otro en el terreno

$$K_{p,a-t} = 0,04063 \text{ V} / \text{A} \cdot (\Omega\text{m})$$

$$U'_{p2} = K_{p,a-t} \cdot \rho \cdot I_E = K_{p,t-t} \cdot \rho \cdot r_e \cdot I'_{1Fp} = 0,04063 \cdot 250 \cdot 0,118 \cdot 2054 = 2461 \text{ A}$$



- Determinación de la tensión de paso máxima que aparece en la instalación

- c) Con los dos pies en el terreno

$$U'_{pa1} = \frac{1068}{1 + \frac{2 \cdot 2000 + 6 \cdot 250}{1000}} = 164 \text{ V}$$

- d) Con un pie en la acera y el otro en el terreno

$$U'_{pa2} = \frac{2461}{1 + \frac{2 \cdot 2000 + 3 \cdot 250 + 3 \cdot 3000}{1000}} = 166 \text{ V}$$

	<b>ANEXO. CENTRO DE SECCIONAMIENTO</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	01

- Determinación de la duración de la corriente de falta (tiempo de actuación de las protecciones).

$$t = \frac{400}{I'_{1Fp}} = \frac{400}{2054} = 0,19 \text{ s}$$

- Determinación de la tensión de paso admisible establecida por el RAT

Como  $U_{pa} = 10 \cdot U_{ca}$ , el valor de la tensión de paso aplicada máxima admisible no será superior a 5280 V, para el tiempo especificado de 0,19 s.

- Verificación del cumplimiento con la tensión de paso

Como  $U'_{pa1} = 164 \text{ V} < 5280 \text{ V}$  y  $U'_{pa2} = 166 \text{ V} < 5280 \text{ V}$  el electrodo considerado, **CPT-CT-A-(3,5x4,5) + 8P2**, cumple con el requisito reglamentario. Además, el electrodo seleccionado presenta una resistencia de valor, 20,43  $\Omega$ , valor inferior al exigido, de 100  $\Omega$

## 2. Consideración sin calzado

- Electrodo utilizado: **CPT-CT-A-(3,5x4,5) + 8P2**
- Determinación de la tensión máxima aplicada a la persona

e) Con los dos pies en el terreno

$$U'_{pa1} = \frac{1068}{1 + \frac{6 \cdot 250}{1000}} = 427 \text{ V}$$

f) Con un pie en la acera y el otro en el terreno

$$U'_{pa2} = \frac{2461}{1 + \frac{3 \cdot 250 + 3 \cdot 3000}{1000}} = 229 \text{ V}$$

- Verificación del cumplimiento con la tensión de paso

Como  $U'_{pa1} = 427 \text{ V} < 5280 \text{ V}$  y  $U'_{pa2} = 229 \text{ V} < 5280 \text{ V}$  el electrodo considerado, **CPT-CT-A-(3,5x4,5) + 8P2**, cumple con el requisito reglamentario. Además, el electrodo seleccionado presenta una resistencia de valor, 20,43  $\Omega$ , valor inferior al exigido, de 100  $\Omega$

### 3. Tensión que aparece en la instalación

$$V = I'_{1fp} \cdot R_{TOT} = 2054 \cdot 2,42 = 4970 \text{ V}$$

Como  $V = 4970 \text{ V} < 10000 \text{ V}$  el electrodo considerado, CPT-CT-A-(3,5x4,5) + 8P2, cumple con el requisito establecido por i-DE.

# **ANEXO II. LÍNEA INTERCONEXIÓN (LI)**

**PROYECTO DE EJECUCIÓN  
INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA**

**VILLANUEVA DE LA CAÑADA  
(MADRID)**



**MAYO 2023**

**PROMOTOR: ASCELLA INVESTMENTS SL**



Av. de Bruselas, 31, 28108 Alcobendas, Madrid



Versión	Nombre	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado
00	Emisión inicial	16/05/2023	J.C.R.	R.C.C.	A.M.S.
01	Modificadas tablas de cálculo según MT 2.31.01, cálculo de línea, diámetro entubado y posición arqueta de comunicaciones	10/07/2023	J.C.R.	R.C.C.	A.M.S.

	<b>ANEXO. LINEA DE INTERCONEXION</b> <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN</b>	REF. RENERIX:	SPA-2023-03
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	<b>INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED</b> <b>PF BUENAVISTA</b>	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	01

<b>1</b>	<b>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN DE MEDIA TENSIÓN (LI)</b> .....	<b>4</b>
1.1	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES .....	4
1.1.1	CABLES .....	4
1.1.2	CANALIZACIONES .....	7
1.1.2.1	CINTAS DE SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO.....	8
1.1.3	PARALELISMOS.....	9
1.1.4	CRUZAMIENTOS CON VÍAS DE COMUNICACIÓN CALZADAS (CALLES Y CARRETERAS) .....	10
1.1.5	DISPOSITIVOS DE SECCIONAMIENTO Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN .....	10
1.1.5.1	DISPOSITIVOS DE SECCIONAMIENTO .....	10
1.1.5.2	SISTEMAS DE PROTECCIÓN .....	10
1.1.6	EMPALMES Y TERMINACIONES .....	11
1.1.7	PUESTA A TIERRA .....	12
1.2	CÁLCULOS ELECTRICOS .....	14
1.2.1	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR .....	14
1.2.2	REACTANCIA DEL CABLE.....	14
1.2.3	CAPACIDAD .....	15
1.2.4	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE.....	17
1.2.5	INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO ADMISIBLES EN LOS CONDUCTORES.....	18
1.2.6	INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITOS ADMISIBLES EN LAS PANTALLAS .....	19
<b>2</b>	<b>CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS LÍNEA DE INTERCONEXIÓN (LI)</b> .....	<b>21</b>
2.1	FÓRMULAS GENERALES.....	21
2.2	RESULTADOS PARA LA LINEA .....	23

	<b>ANEXO. LINEA DE INTERCONEXION</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-03
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	01

## 1 LÍNEA DE INTERCONEXIÓN DE MEDIA TENSIÓN (LI)

### 1.1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

La línea de Interconexión (LI) de media tensión tiene su origen en el Centro de Seccionamiento (CS), el cual conecta con el punto de concesión donde se pretende interconectar la red de distribución con la planta fotovoltaica.

La línea MT estará formada por conductor de aluminio de las características señaladas a continuación.



La línea discurrirá directamente enterrada por zanjas dimensionadas y habilitadas para tal uso.

Las características eléctricas de estas líneas son:

Clase de corriente	Alterna trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	20kV
Tensión más elevada para el material	24 kV
Categoría de la red	(Según UNE 20-435) A

#### 1.1.1 CABLES

Estarán constituidos por conductores de aluminio, compactos de sección circular de varios alambres cableados de acuerdo con la Norma UNE-EN 60228, y la pantalla metálica estará constituida por corona de alambres de cobre. Serán obturados longitudinalmente para impedir la penetración del agua, no admitiéndose para ello los polvos higroscópicos sin soporte y cuya cubierta exterior será de poliolefina de color rojo.

	<b>ANEXO. LINEA DE INTERCONEXION</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-03
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	01

Los cables tendrán aislamiento de polietileno reticulado y estarán de acuerdo con la Norma UNE-HD 620-5-E-1.

Según la duración máxima de un eventual funcionamiento con una fase a tierra, que el sistema de puesta a tierra permita, y teniendo el sistema de protección previsto en las salidas de la subestación, las redes incluidas en el presente proyecto se clasifican como redes categoría A, según ITC-LAT 06.

En la Tabla 1 se especifica las tensiones nominales de los cables  $U_0/U$ , así como su nivel de aislamiento a impulsos tipo rayo,  $U_p$ , en función de la tensión nominal, de la tensión más elevada y de la categoría de la red, según ITC-LAT 06.

Tensión nominal de la red $U_n$ (kV)	Tensión más elevada de la red $U_s$ (kV)	Categoría de la red	Características mínimas del cable y accesorios	
			$U_0/U$ (kV)	$U_p$ (kV)
20	24	A-B	12/20	125
		C	15/25	145

Las tensiones nominales normalizadas de la red son 20kV, siguiendo un criterio de unificación de las características de los cables y según la tabla anterior, la tensión nominal seleccionada para utilizar en los cables en ambas tensiones es de 12/20kV.

Los cables utilizados serán unipolares debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que pueden estar sometidos.

Los empalmes y conexiones de los cables subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.

Las pantallas de los cables se conectarán a tierra en los dos extremos de la línea.

Las características principales de los cables se indican en la siguiente tabla:

PARÁMETRO	VALOR
DENOMINACIÓN	HEPRZ1 AL 12/20 kV
TENSIÓN DE ASILAMIENTO	12/20 (24) kV
NORMAS CONSTRUCCIÓN NORMAS	I-DE REDES DIGITALES S.A.U. NI 56.43.01 UNE-HD 620-9E
NORMAS REACCIÓN AL FUEGO	UNE-EN 60754-1; IEC 60754-1 UNE-EN 60754-2; IEC 60754-2
CLASIFICACIÓN CPR	Fca
CONDUCTOR	Aluminio de clase 2 según UNE-EN 60228.
PANTALLA SOBRE CONDUCTOR	Semiconductor extruido
AISLAMIENTO	Etileno-propileno de alto módulo 105 °C (HEPR).
PANTALLA SOBRE AISLAMIENTO	Semiconductor extruido separable en frío.
PROTECCIÓN CONTRA EL AGUA	Obturación longitudinal con cinta hinchante.
PANTALLA METÁLICA	Hilos de cobre con cinta a contraespira
CUBIERTA EXTERIOR	Polietileno (PE) tipo DMZ1.
TEMPERATURA MÁXIMA / MÍNIMA TRABAJO	+105 °C / -25°C
VIDA ESTIMADA 2	25 años
SECCIÓN DEL CABLE	Según documento BOM
CANTIDAD	Según documento BOM





### 1.1.2 CANALIZACIONES

Para la canalización de los cables de Media Tension se utilizará el método Enterrado bajo tubo.

Este tipo de canalización es el utilizado de forma prioritaria en las zonas rurales y semiurbanas, cuya definición se indica en el R.D. 1955/2000 de 1 de diciembre. Cumplirán además con lo indicado en las instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, teniendo las siguientes características:

- La profundidad, hasta la parte superior del cable más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada.
- Estarán construidas por tubos de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos, hormigonadas en la zanja o no, con tal que presenten suficiente resistencia mecánica. El diámetro interior de los tubos no será inferior a vez y media el diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito en el caso de varios cables instalados en el mismo tubo. El interior de los tubos será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado. No se instalará más de un circuito por tubo. Si se instala un solo cable unipolar por tubo, los tubos deberán ser de material no ferromagnético.
- Antes del tendido se eliminará de su interior la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente.

	<b>ANEXO. LINEA DE INTERCONEXION</b> <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN</b>	REF. RENERIX:	SPA-2023-03
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	<b>INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED</b> <b>PF BUENAVISTA</b>	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	01

Durante el tendido se deberán embocar correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

- Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de los cables. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables podrán disponerse arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.
- La canalización deberá tener una señalización colocada de la misma forma que la indicada en el apartado anterior, para advertir de la presencia de cables de alta tensión.

Se instalarán 2 arquetas de registro (tipo AG-1000x1000 (Código 50 20 440) según NI 50.20.41 de I-DE REDES DIGITALES S.A.U.) en el trazado de la canalización de la línea de interconexión, una situada junto al Centro de seccionamiento (para acceso de telecomunicaciones) en el camino de acceso al mismo (A1) y la otra junto al punto de concesión para conexión.

Las coordenadas de la arqueta son las siguientes:



**ARQUETA:**

PUNTO	ESTE (X)	NORTE (Y)
A1 (Telecomunicaciones)	415249.35	4478649.43
A2 (Conexión)	415261.95	4478654.83

Huso 30

**1.1.2.1 CINTAS DE SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO**

Como aviso y para evitar el posible deterioro que se pueda ocasionar al realizar las excavaciones en las proximidades de la canalización, se colocará también una o dos (para el caso de 9 tubos) cintas de señalización para el caso para el caso de cables entubados.

	<b>ANEXO. LINEA DE INTERCONEXION</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-03
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	01

La cinta de señalización será de color amarillo naranja vivo que advierta la existencia de los cables. Su distancia mínima a la cara inferior del pavimento será de 10 cm en el caso de cables entubados y quedará como mínimo a 25 cm de la parte superior de los cables o tubos.

El material empleado en la fabricación de la cinta para la señalización de cables enterrados será polietileno. La cinta será opaca, de color amarillo naranja vivo S 0580-Y20R de acuerdo con la Norma UNE 48103. El ancho de la cinta de polietileno será de 150x5 mm y su espesor será de  $0,1\pm 0,01$  mm.

### 1.1.3 PARALELISMOS

Los cables subterráneos de MT deberán cumplir las siguientes condiciones, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

#### Otros cables de energía eléctrica

Los cables de MT podrán instalarse paralelamente a otros de BT o AT, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 25 cm.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado.

#### Cables de telecomunicación



En el caso de paralelismos entre cables MT y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables estarán a la mayor distancia posible entre sí. Siempre que los cables, tanto de telecomunicación como eléctricos, vayan directamente enterrados, la mínima distancia será de 20 cm.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado.

#### Canalizaciones de agua

Los cables de MT se instalarán separados de las canalizaciones de agua a una distancia no inferior a 20 cm. La distancia mínima entre los empalmes de los cables y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo.

	<b>ANEXO. LINEA DE INTERCONEXION</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-03
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	01

Se procurará mantener una distancia mínima de 20 cm en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel de los cables eléctricos.

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

#### 1.1.4 CRUZAMIENTOS CON VÍAS DE COMUNICACIÓN CALZADAS (CALLES Y CARRETERAS)

En los cruzamientos con calles y carreteras los cables deberán ir entubados. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie en el cruzamiento no será inferior a 0,60 m. Los tubos serán normalizados según el apartado 2.1.2 y estarán hormigonados en todo su recorrido. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular a la calzada.

#### 1.1.5 DISPOSITIVOS DE SECCIONAMIENTO Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN



##### 1.1.5.1 DISPOSITIVOS DE SECCIONAMIENTO

En el paso aéreo a subterráneo, se instalará un dispositivo de seccionamiento con elementos de maniobra de accionamiento unipolar, manual con pértiga, capaces de abrir y cerrar circuitos con tensión y corrientes despreciables (sin carga), de intensidad nominal acorde con las necesidades de la instalación. Cuando la maniobra unipolar pueda dar lugar a fenómenos de ferresonancia se estudiará en el proyecto la forma de evitarlos.

Tendrán un nivel de aislamiento entre contactos abiertos que proporcionen garantías de corte efectivo.

En caso de seccionamiento en la red subterránea, ésta se realizará, bien con conexiones enchufables o bien mediante celdas de aislamiento independiente de las condiciones atmosféricas.

##### 1.1.5.2 SISTEMAS DE PROTECCIÓN

	<b>ANEXO. LINEA DE INTERCONEXION</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-03
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	01

Las protecciones existentes en la cabecera de la línea, cuyas características y disposición se recogerán en el proyecto de la subestación suministradora, se complementarán con las protecciones contra sobretensiones necesarias descritas a continuación:

- La protección contra sobretensiones en Media Tensión se realizará mediante la instalación de pararrayos autoválvulas, según la Norma UNE-EN 60099.
- Se colocará un juego de pararrayos autoválvulas en la línea aérea, en el mismo herraje que los terminales del cable a proteger de acuerdo con los planos del documento nº 4 (Planos).
- Si la línea subterránea enlazara dos líneas aéreas se colocará un juego de pararrayos autoválvulas en cada una de las líneas aéreas.

### 1.1.6 EMPALMES Y TERMINACIONES

En los puntos de conexión de los distintos tramos de tendido se utilizarán empalmes y terminaciones adecuados a las características de los conductores a unir.

Tanto los empalmes como las terminaciones no deberán disminuir en ningún caso las características eléctricas y mecánicas del cable conectado debiendo cumplir las siguientes condiciones:

- La conductividad de los cables empalmados no puede ser inferior a la de un solo conductor sin empalmes de la misma longitud.
- El aislamiento del empalme o terminación ha de ser tan efectivo como el aislamiento propio de los conductores.
- Los empalmes y terminaciones estarán protegidos para evitar el deterioro mecánico y la entrada de humedad.
- Los empalmes y terminaciones deben resistir los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito, así como el efecto térmico de la corriente, tanto en régimen normal como en caso de sobrecargas y cortocircuitos.

En el caso de que las terminaciones de línea fuesen enchufables, éstas serán apantalladas y de acuerdo con las Normas UNE-EN 50180 y UNE-EN 50181.

### 1.1.7 PUESTA A TIERRA

En las redes subterráneas de Media Tensión se conectarán a tierra los siguientes elementos:

- Bastidores de los elementos de maniobra y protección
- Apoyos
- Pararrayos autoválvulas
- Pantallas metálicas de los cables

Las pantallas de los cables se conectarán a tierra en los dos extremos de la línea.

Los elementos que constituyen el sistema de puesta a tierra son:

- Línea de tierra.
- Electrodo de puesta a tierra

#### a) Línea de tierra

Esta constituida por conductores de cobre o su sección equivalente en otro tipo de material. En función de la corriente de defecto y la duración del mismo, las secciones mínimas del conductor a emplear por la línea de tierra, a efectos de no alcanzar su temperatura máxima se deducirá según la expresión siguiente:

$$S \geq \frac{I_d}{\alpha} \sqrt{\frac{t}{\Delta\theta}}$$

En donde:

$I_d$  = Corriente de defecto en amperios ( $I_{dmax}=16kA$ )

$t$  = Tiempo de duración de la falta en segundos. ( $t=0,1$  seg)

$\Delta\theta = 160^\circ C$  para conductor aislado,  $180^\circ C$  para conductor desnudo

$$\alpha \text{ (para } t \leq 5 \text{ seg)} = \begin{cases} 12,1 \text{ para conductor de cobre} \\ 8 \text{ para conductor de aluminio} \\ 4,4 \text{ para conductor de acero} \end{cases}$$

En la siguiente tabla se indican las secciones mínimas del conductor:

Tabla 7

Sección (mm <sup>2</sup> )	Material	Duración de la falta (seg)							
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	1	2	3
Conductor desnudo	Cu	31	44	54	62	70	99	139	171
	Al	47	67	82	94	105	149	211	258
	Acero	86	12 1	14 8	171	192	271	383	469
Conductor aislado	Cu	33	47	57	66	74	105	148	181
	Al	50	71	87	100	112	158	224	274

Se elegirán las secciones normalizadas, de valor igual o inmediatamente superior al calculado. En ningún caso, esta sección será inferior a 50 mm<sup>2</sup> para el cobre ó aluminio y 100 mm<sup>2</sup> para el acero.

Los conductores a utilizar cumplirán con las Normas UNE 207015 para cables de cobre desnudo, UNE-EN 50182 para cables de aluminio desnudo, UNE EN 50189 para cables de acero y UNE-EN 60228 para cables aislados.

b) Electrodo de puesta a tierra

Los elementos de difusión vertical estarán constituidos por picas cilíndricas acoplables de 2 metros de longitud de acero-cobre según UNE 21056 y con un recubrimiento de cobre tipo recocido industrial según UNE 20003 con un espesor medio mínimo de 0,3 mm no siendo en ningún punto el espesor efectivo inferior a 0,27 mm.

La sección mínima para el anillo difusor, realizado en cobre, será 50 mm<sup>2</sup>.

## 1.2 CALCULOS ELECTRICOS

### 1.2.1 RESISTENCIA DEL CONDUCTOR

La resistencia R del conductor, en ohmios por kilómetro, varía con la temperatura T de funcionamiento de la línea.

Se adopta el valor correspondiente a T = 90º C que viene determinado por la expresión:

$$R_{90} = R_{20} [ 1 + \alpha ( 90 - 20 ) ] \Omega / \text{km}$$

Siendo  $\alpha = 0,00403$  para el aluminio.

Sección	Tensión Nominal	Resistencia Máx. a 105ºC	Reactancia por fase al tresbolillo	Capacidad
mm <sup>2</sup>	kV	$\Omega / \text{km}$	$\Omega / \text{km}$	$\mu \text{ F/km}$
240	12/20	0,169	0,105	0,453
400		0,107	0,098	0,536
240	18/30	0,169	0,113	0,338
400		0,107	0,106	0,401
630		0,062	0,096	0,443

### 1.2.2 REACTANCIA DEL CABLE

La reactancia kilométrica de la línea se calcula según la expresión:

$$X = 2 \pi f \epsilon \Omega / \text{km}$$

y sustituyendo en ella el coeficiente de inducción mutua  $\epsilon$  por su valor:

$$\epsilon = (K + 4,605 \log \frac{2D_m}{d}) 10^{-4} \text{ H/km}$$

Se llega a:

$$X = 2 \pi f (K + 4,605 \log \frac{2D_m}{d}) 10^{-4} \Omega / \text{km}$$

donde:

- X = Reactancia, en ohmios por km
- F = Frecuencia de la red en hercios
- $D_m$  = Separación media geométrica entre conductores en mm
- d = Diámetro del conductor en mm
- K = Constante que para conductores cableados toma los valores siguientes:

Tabla 9

Sección nominal (mm <sup>2</sup> )	K
95	0,55
150	0,55
240	0,53

Sustituyendo con los datos de la Tabla 2, y considerando la instalación de los cables en triángulo contacto, se obtiene los siguientes valores aproximados de la reactancia lineal:

Tabla 9

Sección nominal (mm <sup>2</sup> )	Reactancia lineal (Ω/km)
95	0,126
150	0,118
240	0,109
240 (S)	0,109
240 (AS)	0,118

### 1.2.3 CAPACIDAD

La capacidad para cables con un solo conductor depende de:

- a) Las dimensiones del mismo (longitud, diámetro de los conductores, incluyendo las eventuales capas semiconductoras, diámetro debajo de la pantalla).
- b) La permitividad o constante dieléctrica  $\epsilon$  del aislamiento.

Para el caso de los cables de campo radial, la capacidad será:

$$C = \frac{0,0241 \cdot \varepsilon}{\log \frac{D}{d}} \mu\text{F/km}$$

Siendo:

D = Diámetro del aislante.

d = Diámetro del conductor incluyendo la capa semi-conductora.

$\varepsilon = 2,5$  (XLPE)

La intensidad de carga es la corriente capacitiva que circula debido a la capacidad entre el conductor y la pantalla. La corriente de carga en servicio trifásico simétrico para la tensión más elevada de la red es:

$$I_c = 2 \pi f C \frac{U_m}{\sqrt{3}} \cdot 10^{-3} \text{ A/km}$$

en donde:

C = Capacidad ( $\mu\text{F/km}$ )

$U_m$  = Tensión más elevada de la red

Con los datos de la Tabla 2, se obtienen los siguientes valores aproximados de capacidad:

Tabla 11

Sección (mm <sup>2</sup> )	Capacidad ( $\mu\text{F/km}$ )	$I_c$ (A/km)	
		$U_m=17,5$ kV	$U_m=24$ kV
95	0,217	0,689	0,946
150	0,254	0,805	1,105
240	0,309	0,980	1,346
240 (S)	0,306	0,972	1,335
240 (AS)	0,306	0,972	1,335

#### 1.2.4 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

Para el tipo de instalación seleccionado se justificará y calculará según la norma UNE 21144 la intensidad máxima permanente del conductor, con el fin de no superar la temperatura máxima asignada.

Las temperaturas máximas admisibles de los conductores, en servicio permanente y en cortocircuito, son las que figuran en la siguiente tabla:

Sección (mm <sup>2</sup> )	Tipo de aislamiento	
	NLPE	HEPR
240	320	345
630	535	588

Las condiciones del tipo de instalaciones y la disposición de los conductores, influyen en las intensidades máximas admisibles.

Condiciones tipo de instalación entubada: A los efectos de determinar la intensidad máxima admisible, se considerará una instalación tipo con cables de aislamiento seco hasta 12/20kV formada por un terno de cables unipolares directamente enterrados en toda su longitud a 1 metro de profundidad (medido a la parte superior del cable).

#### Cables enterrados en zanja en el interior de tubos

No deberá instalarse más de un cable tripolar por tubo. La relación de diámetros entre tubo y cable o conjunto de tres unipolares no será inferior a 1,5. Es conveniente matizar que:

- **Tubos de gran longitud.** En el caso de una línea con un terno de cables unipolares por el mismo tubo se utilizarán los valores de intensidades indicados en la tabla siguiente, calculadas para una resistividad térmica del tubo de 3,5 K.m/W y para un diámetro interior del tubo superior a 1,5 veces del diámetro equivalente de la terna de cables unipolares.

Sección (mm <sup>2</sup> )	Tipo de aislamiento	
	XLPE	HEPR
240	320	345
630	535	588

### 1.2.5 INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO ADMISIBLES EN LOS CONDUCTORES.

Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles en los conductores se calcularán de acuerdo con la Norma UNE 21192, siendo válido el cálculo aproximado de las intensidades de corriente indicado a continuación.

Estas densidades se calculan de acuerdo con las temperaturas especificadas, considerando como temperatura inicial la de servicio permanente y como temperatura final la de cortocircuito de duración inferior a 5 segundos. En el cálculo se ha considerado que todo el calor desprendido durante el proceso es absorbido por los conductores, ya que su masa es muy grande en comparación con la superficie de disipación de calor y la duración del proceso es relativamente corta (proceso adiabático). En estas condiciones se tiene:

$$I_{cc}^2 \cdot t = K^2 \cdot S^2 \cdot \ln\left(\frac{\theta_i + \beta}{\theta_f + \beta}\right)$$

En donde:

$I_{cc}$  = corriente de cortocircuito, en amperios

$S$  = sección del conductor, en mm<sup>2</sup>

$K$  = coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y de las temperaturas al inicio y final del cortocircuito.

$t$  = duración del cortocircuito, en segundos

Si se desea conocer la densidad de corriente de cortocircuito para un valor de  $t$  distinto de los tabulados, se aplica la fórmula anterior.  $K$  coincide con el valor de densidad de corriente tabulado para  $t = 1s$ , para los distintos tipos de aislamiento.

Si, por otro lado, interesa conocer la densidad de corriente de cortocircuito correspondiente a una temperatura inicial  $\theta_i$  diferente a la máxima asignada al conductor para servicio permanente  $\theta_s$ , basta multiplicar el correspondiente valor de la tabla por el factor de corrección:

$$\sqrt{\frac{\ln\left(\frac{(\theta_{cc} + \beta)}{(\theta_i + \beta)}\right)}{\ln\left(\frac{(\theta_{cc} + \beta)}{(\theta_s + \beta)}\right)}}$$

Dónde  $\beta < = 235$  para el cobre y  $\beta < = 228$  para el aluminio.

En la siguiente tabla, se indican las intensidades máximas de cortocircuito admisibles (kA) en los cables seleccionados, para diferentes tiempos de duración del cortocircuito.

Tipo de Aislamiento	$\Delta\theta^*$ (K)	Duración del cortocircuito, $t_{cc}$ , en segundos									
		0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
XLPE	160	298	211	172	133	122	94	77	66	59	54
HEPR	145	281	199	162	126	115	89	73	63	56	51

### 1.2.6 INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITOS ADMISIBLES EN LAS PANTALLAS

Las intensidades de cortocircuito máximas admisibles en las pantallas de los cables de aislamiento seco varían de forma notable con el diseño del cable. Esta variación depende del tipo de cubierta, del diámetro de los hilos de pantalla, de la colocación de estos hilos, etc.

El cálculo será realizado siguiendo la norma UNE 211003 y aplicando el método indicado en la Norma UNE 21192. Los valores obtenidos no dependerán del tipo de aislamiento, ya que en el cálculo intervienen sólo las capas exteriores de la pantalla. La Norma UNE 211435 no será de aplicación para estos cálculos. El dimensionamiento mínimo de la pantalla será tal que permita el paso de una intensidad mínima de 1000A durante 1 segundo.

En la tabla siguiente se indican las intensidades máximas de cortocircuito admisibles (kA) por la pantalla de los cables seleccionados, para diferentes tiempos de duración del cortocircuito

Aislamiento	Sección mm <sup>2</sup>	Duración en segundos								
		0.1	0.2	0.3	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
HEPR	16	6.08	4.38	3.58	2.87	2.12	1.72	1.59	1.41	1.32
	25	8.46	6.85	4.85	4.49	3.32	2.77	2.49	2.12	2.01
XLPE	16	6.08	4.38	3.58	2.87	2.12	1.72	1.59	1.41	1.32
	25	8.46	6.85	4.85	4.49	3.32	2.77	2.49	2.12	2.01

## 2 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS LÍNEA DE INTERCONEXIÓN (LI)

### 2.1 FÓRMULAS GENERALES

#### FORMULA INTENSIDAD Y CAIDA DE TENSION:

$$I = S \times 1000 / 1,732 \times U = \text{Amperios (A)}$$

$$e = 1.732 \times I [(L \times \text{Cos}\phi / k \times s \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen}\phi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

I = Intensidad en Amperios.

e = Caída de tensión en Voltios.

S = Potencia de cálculo en kVA.

U = Tensión de servicio en voltios.

s = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

L = Longitud de cálculo en metros.

K = Conductividad.

Cos  $\phi$  = Coseno de  $\phi$ . Factor de potencia.

X<sub>u</sub> = Reactancia por unidad de longitud en m $\Omega$ /m.

n = N° de conductores por fase.

#### FÓRMULA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1+\alpha (T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\text{max}}-T_0) (I/I_{\text{max}})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

$\rho$  = Resistividad del conductor a la temperatura T.

$\rho_{20}$  = Resistividad del conductor a 20°C. (Conductores bimetálicos,  $\rho_{20} = \text{Stotal}/\Sigma(s/\rho)$ , siendo  $\rho$  y s la resistividad y sección de los distintos metales que componen el conductor)

$$\text{Cu} = 0.017241 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$\text{Al} = 0.028264 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$\text{AlMgSi} = 0.03250 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$Ac$  (Acero) = 0.192 ohmios $\times$ mm<sup>2</sup>/m $Ac$ -Al (Acero recubierto Al) = 0.0848 ohmios $\times$ mm<sup>2</sup>/m $\alpha$  = Coeficiente de temperatura: $Cu$  = 0.003929

Al y demás conductores = 0.004032

 $T$  = Temperatura del conductor (°C). $T_0$  = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

 $T_{max}$  = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

HEPR = 90°C (105°C,  $U_0/U \leq 18/30$  kv)

PVC = 70°C

Conductores Recubiertos = 90°C

Conductores Desnudos = 85°C

 $I$  = Intensidad prevista por el conductor (A). $I_{max}$  = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

### FÓRMULAS CORTOCIRCUITO

$$* I_{pccM} = S_{cc} \times 1000 / 1.732 \times U$$

Siendo:

 $I_{pccM}$ : Intensidad permanente de c.c. máxima de la red en Amperios. $S_{cc}$ : Potencia de c.c. en MVA. $U$ : Tensión nominal en kV.

$$* I_{cccs} = K_c \times S / (t_{cc})^{1/2}$$

Siendo:

 $I_{cccs}$ : Intensidad de c.c. en Amperios soportada por un conductor de sección "S", en un tiempo determinado "tcc". $S$ : Sección de un conductor en mm<sup>2</sup>.

tcc: Tiempo máximo de duración del c.c., en segundos.

 $K_c$ : Cte del conductor que depende de la naturaleza y del aislamiento.

## 2.2 RESULTADOS PARA LA LINEA

Las características generales de la red son:

- Tensión(V): 20.000
- C.d.t. máx.(%): 1
- $\cos \varphi$  : 0,8
- Coef. Simultaneidad: 1

Constante cortocircuito Kc:

- PVC, Sección  $\leq 300 \text{ mm}^2$ . KcCu = 115, KcAl = 76
- PVC, Sección  $> 300 \text{ mm}^2$ . KcCu = 102, KcAl = 68
- XLPE. KcCu = 143, KcAl = 94
- EPR. KcCu = 143, KcAl = 94
- HEPR,  $U_0/U > 18/30$ . KcCu = 143, KcAl = 94
- HEPR,  $U_0/U \leq 18/30$ . KcCu = 135, KcAl = 89
- Desnudos. KcCu = 164, KcAl = 107, KcAl-Ac = 135

**INTENSIDAD Y CAIDA DE TENSION POR TRAMOS:**

**INTENSIDAD Y CAIDA DE TENSION POR TRAMOS:**

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu (mΩ/m)	Canal.	Designación	Polar.	I. Cálculo (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	D.Tubo (mm)	I. Admisi. (A)/Fci
LI	CS	Pto. Conexión	44	Al/0,15	En.B.Tu.	HEPRZ1 12/20 H16	Unip.	144,34	3x240	160	345/1

Nudo	C.d.t. (V)	Tensión Nudo (V)	C.d.t. (%)	Carga Nudo
CS	2.106	19.997,895	0,0011*	144,34 A(5.000 KVA)
Pto Conexión	0	20.000	0	144,34 A(5.000 KVA)

NOTA:

- \* Nudo de mayor c.d.t.

### PÉRDIDAS DE POTENCIA ACTIVA EN KW.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Pérdida Potencia Activa Rama.3RI <sup>2</sup> (kW)	Pérdida Potencia Activa Total Itinerario.3RI <sup>2</sup> (kW)
LI	CS	Pto Conexión	0,349	0,349

### CAIDA DE TENSION TOTAL:

PTO CONEXION-CS = 0,01 %

### CORTOCIRCUITO.

Según la configuración de la red, se obtienen los siguientes resultados del cálculo a cortocircuito:

- Scc = 433 MVA.
- U = 20 kV.
- tcc = 0,5 s.
- I<sub>pccM</sub> = 12.499,63 A.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>cccs</sub> (A)
LI	CS	PC	3x240	30.207,6

### CORTOCIRCUITO EN PANTALLAS:

#### Datos generales:

I<sub>pcc</sub> en la pantalla = 1.000 A.

Tiempo de duración c.c. en la pantalla = 1 s.

#### Resultados:

Sección pantalla = 16 mm<sup>2</sup>.

I<sub>cc</sub> admisible en pantalla = 3.130 A.

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Colegiado 1.327 COGITI CREAL

# **ANEXO III. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

**PROYECTO DE EJECUCIÓN  
INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED  
PF BUENAVISTA**

**VILLANUEVA DE LA CAÑADA  
(MADRID)**

**MAYO 2023**

**PROMOTOR: ASCELLA INVESTMENTS SL**  
Av. de Bruselas, 31, 28108 Alcobendas, Madrid



Versión	Nombre	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado
00	<b>Emisión inicial</b>	<b>16/05/2023</b>	<b>J.C.R.</b>	<b>R.C.C.</b>	<b>A.M.S.</b>

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>ALCANCE .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO Y EMPLAZAMIENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE VAN A GENERAR Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD EN M<sup>3</sup> Y T DE CADA TIPO (SEGÚN ORDEN MAM/304/2002) .....</b>	<b>8</b>
4.1	CLASIFICACIÓN RESIDUOS.....	8
4.2	CODIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN (M <sup>3</sup> Y T DE CADA TIPO SEGÚN ORDEN MAM/304/2002).....	10
<b>5</b>	<b>MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE DICHOS RESIDUOS .....</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>OPERACIONES ENCAMINADAS A LA POSIBLE REUTILIZACIÓN, SEPARACIÓN Y VALORIZACIÓN DE ESTOS RESIDUOS .....</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAJE, MANEJO, SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS</b>	<b>18</b>
<b>8</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES .....</b>	<b>19</b>
8.1	PRESCRIPCIONES GENERALES.....	21
8.2	PRESCRIPCIONES CON CARÁCTER PARTICULAR .....	22
<b>9</b>	<b>VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS Y DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU" .....</b>	<b>26</b>

## 1 ALCANCE

El Presente documento recoge el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción del Proyecto de la Planta Solar Fotovoltaica PF BUENAVISTA de acuerdo con el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

Así, en el presente Estudio se realiza una estimación de los residuos que se prevé se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra.

De acuerdo con el RD 105/2008, el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, comprende el siguiente contenido:

- 1) Identificación de los residuos que se van a generar y estimación de la cantidad en m<sup>3</sup> y t de cada tipo (según Orden MAM/304/2002).
- 2) Medidas para la prevención de dichos residuos.
- 3) Operaciones encaminadas a la posible reutilización, separación y valorización de estos residuos.
- 4) Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc.
- 5) Pliego de Condiciones.
- 6) Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs y destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".

## 2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO Y EMPLAZAMIENTO

Los terrenos donde se ubicará la planta solar fotovoltaica pertenecen al término municipal de VALDEMORILLO, en la provincia de Madrid.

El Parque Solar fotovoltaico tendrá una potencia pico de **5.880,60 kWp** y una potencia nominal de **4.800 KW**, estará formado por 1 Centro de Transformación, protección, medida y control de 5.000 kVA con un total de 15 inversores de 320 kW. En este Centro de transformación, protección, medida y control se dispondrán de la aparamenta eléctrica y equipos de protección necesarios, denominando al centro como **Centro de Transformación, protección medida y control (CTPMC)**.

El generador fotovoltaico completo estará constituido por un total de 8.910 módulos fotovoltaicos de la marca TRINA TSM-DEG21C.20 660W, con potencia pico total de 5.880,60 kWp.

La siguiente tabla recoge los datos principales de la Planta solar:

COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
Provincia	Madrid
Longitud (X)	413106.7047 m E
Latitud (Y)	4480277.0845 m N
Huso	30
RESUMEN PLANTA FV	
Tipo de Instalación de generación de electricidad	b.1.1
Tecnología	Solar Fotovoltaica
Capacidad de Acceso Concedida	4.999 kW
Potencia Pico Total (DC) (paneles)	5.880,60 kWp
Potencia Nominal (AC) (inversores)	4.800 kW
No. total de paneles	8.910 ud
No. total de strings en paralelo	297 ud
No. Paneles en serie por string	30 ud
EQUIPOS PRINCIPALES	
<b>Módulo Fotovoltaico</b>	
Modelo	TRINA TSM-DEG21C.20 (Bifacial)
Potencia	660 W
<b>Inversor</b>	
Modelos	SUNGROW SG350HX
Potencias	320 kW
<b>Estructura</b>	
Tipo	Seguidor Monofila
Configuración	1Vx30 – 1Vx45

### 3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La fase de construcción de la planta solar fotovoltaica consistirá en:

#### Fase 1: Obra Civil

- Preparación de los terrenos.
- Preparación de las instalaciones temporales de obra en la que se ubiquen las casetas y almacenes de las empresas que participarán en la construcción.
- Construcción de los accesos y viales internos.
- Excavaciones zanjadas para cables.
- Cimentación de bastidores de las estaciones (Centro de inversores / transformación).
- Hincado de la estructura soporte de los paneles fotovoltaicos.
- Vallado perimetral de la instalación.
- Sistema de vigilancia

#### Fase 2: Montaje.



Una vez finalizada la obra civil se procederá al montaje de los diversos equipos. La secuencia será: montaje mecánico, eléctrico y de instrumentos.

#### Fase 3: Pruebas y Puesta en Marcha.

Destacar las siguientes consideraciones para la minimización de generación de residuos:

- El terreno sobre el que se implantará la planta tiene una orografía adecuada, el movimiento de tierras en las zonas donde se tenga que realizar se minimizará en la manera de lo posible, para realizar la mínima gestión de las tierras.
- El sistema de hincado de perfiles metálicos para sustentar las estructuras de los paneles fotovoltaicos no precisa de cimentaciones de hormigón.

Con el mismo criterio de eficiencia y minimización de impactos sobre el medio, el hormigón necesario para la obra civil se obtendrá de plantas de hormigón cercanas debidamente autorizadas.

	<b>ANEXO. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

## 4 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE VAN A GENERAR Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD EN M<sup>3</sup> Y T DE CADA TIPO (SEGÚN ORDEN MAM/304/2002)

### 4.1 CLASIFICACIÓN RESIDUOS

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos.

Previamente al inicio de los trabajos es necesario estimar el volumen de residuos que se producirán, organizar las áreas y los contenedores de segregación y recogida de los residuos, e ir adaptando dicha logística a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Antes de que se produzcan los residuos, hay que estudiar su posible reducción, reutilización y reciclado.

Atendiendo a las características del proyecto de la Planta Solar Fotovoltaica, así como del emplazamiento, todos los residuos generados serán de obra nueva, no existiendo residuos de demolición de obras o instalaciones preexistentes.

Se ha realizado la siguiente agrupación de residuos según la siguiente tipología:

- Tipo I. Residuos vegetales procedentes del desbroce y/o acondicionamiento del terreno.
- Tipo II. Tierras y pétreos de la excavación.
- Tipo III. Residuos inertes de naturaleza pétreo resultantes de la ejecución de la obra (ni tierras, ni pétreos de la excavación).
- Tipo IV. Residuos de naturaleza no pétreo resultantes de la ejecución de la obra. Tipo V. Residuos potencialmente peligrosos y otros.



Esta tipología se ha establecido para este proyecto concreto, pudiendo variar para otros proyectos y emplazamientos.

A continuación, se describen las diferentes tipologías de residuos que se han establecido.

#### **Tipo I. Residuos vegetales procedentes del desbroce y/o acondicionamiento del terreno**

La primera labor de obra consistirá en el desbroce de los terrenos en las áreas de actuación.

La vegetación afectada, corresponde mayoritariamente a tierras arables, encinares y olivares.

	<b>ANEXO. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

Es posible que, bien sea porque no pueda ser valorizado en su totalidad, o bien, porque la época no sea la adecuada para su reincorporación al terreno por riesgo de incendio, deba ser retirada a vertedero.

### **Tipo II. Tierras y pétreos de la excavación**

Son residuos generados en el transcurso de las obras, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en las mismas. Así, se trata de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

Las zanjas a realizar para los cables tendrán unas dimensiones aproximadas de 0,60 m de profundidad y 0,50 m de ancho. Sobre esta zanja se tenderán los cables a la profundidad adecuada para a continuación rellenar la misma con el material procedente de la misma excavación.

En el proyecto del que es objeto el presente estudio se ha considerado la reutilización de parte de las tierras procedentes de la excavación de las zanjas. Se aprovecharán al máximo estas tierras de excavación en la creación de terraplenes y de caminos cuando sea requerido.



Lo que no sea posible reutilizar se enviará a graveras de la zona o a vertederos.

### **Tipo III. Residuos inertes de naturaleza pétreo resultantes de la ejecución de la obra (ni tierras, ni pétreos de la excavación)**

Dentro de este tipo se han incluido los residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción relativos a la obra civil, tales como gravas, arenas, restos de hormigones y bloques de hormigón, ladrillos, y mezclas de los mismos, entre otros.

La solución seleccionada para la instalación de los postes que sustentarán tanto la estructura como los paneles fotovoltaicos es el hincado directo. De esta forma, se generará una menor cantidad de residuo de hormigón.

Este tipo de residuos se almacenan separados del resto y se gestionan como residuo no peligroso por gestor autorizado, siempre y cuando no puedan ser retirados por el contratista y reutilizados en otra obra.

	<b>ANEXO. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

#### **Tipo IV. Residuos de naturaleza no pétreo resultantes de la ejecución de la obra**

Dentro de esta tipología se han incluido muchos residuos que son reciclables, tales como son la madera, metales, vidrio, papel, etc., si bien se incluyen también otros que son enviados a vertedero o planta de tratamiento, pero inertes. Se incluyen también los restos de asfaltado de viales.

En función de la cantidad generada, se podrá optar por la reutilización (maderas para encofrado, etc.) o reciclado (metales, vidrio, etc.), siendo el resto gestionados como residuo no peligroso.

#### **Tipo V. Residuos Potencialmente peligrosos y otros**

Se han agrupado en este tipo los residuos asimilables a urbanos y los potencialmente peligrosos.

En el apartado 4.3 se adjuntan las tablas donde se recoge la clasificación de los residuos generados en la obra de acuerdo con el código europeo de residuos recogido en la Orden MAM/304/2002 y la estimación de cada tipo de residuo.

### **4.2 CODIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN (M<sup>3</sup> Y T DE CADA TIPO SEGÚN ORDEN MAM/304/2002)**

La primera actividad en la construcción será el desbroce de los terrenos de implantación.

A continuación, se procederá a las excavaciones para los viales, y las zanjas de cables entre cada seguidor.

De existir excedentes una vez realizado el movimiento de tierras, debería ser gestionado convenientemente.

Seguidamente se llevan a cabo el resto de actividades propias de la obra civil y posteriormente el montaje y las pruebas.

Para la estimación de los diferentes volúmenes de residuos en obra nueva se partirá del siguiente porcentaje en peso (%) de generación de los diferentes residuos:



LER	Tipo de residuo	Cantidad m <sup>3</sup>	% total
19 12 09	Arena, grava y otros áridos	103,6	16,7%
17 01 01	Hormigón	34,5	5,6%
15 01 03	Madera	59,3	9,5%
17 04 05	Metales	14,1	2,3%
15 01 01	Cartón	253,4	40,7%
15 01 02	Plástico	155,5	25,0%
19 03 06	Residuos peligrosos	0,5	0,1%
	Residuos sólidos urbanos	1,0	0,2%
TOTAL		621,9	100,0%

La evaluación del volumen aparente de RCD's de las tipologías III, IV y V se calcula a partir de la superficie construida. En ausencia de datos más contrastados, se adopta el criterio de utilizar parámetros estimativos.

Una parte de la construcción y montaje es modular, viniendo los diferentes elementos en piezas que se ensamblan en la obra.

En referencia al volumen de extracción de tierra vegetal se advierte que no se realizara ningún desbroce general. Se realizará solo en las zonas de cimentación de los centros de transformación, de las cuales la tierra vegetal resultante se reutilizará en la propia parcela.

En relación con los movimientos de tierras, se advierte que no existirá ningún movimiento de tierras para nivelar la parcela. La planta fotovoltaica se instalará con el terreno natural.

	<b>ANEXO. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

## 5 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE DICHOS RESIDUOS

Como medidas para la prevención de los residuos en obra, se pueden diferenciar tres etapas:

- Diseño del proyecto
- Planificación de las compras y subcontrataciones
- Operaciones u actividades propias de la obra.

### Diseño del Proyecto

Como principal actividad en la minimización de la generación de los residuos se ha establecido que el balance de tierras en los movimientos de tierras y explanaciones sea el mínimo posible.

En el proyecto de esta Planta Solar Fotovoltaica, se podrá reutilizar gran parte de las tierras de excavación en rellenos, no obstante, si existiera un excedente deberá ser enviado a graveras de la zona o a vertederos.



Otro aspecto del diseño que influye en la minimización de los residuos es la aplicación modular. El diseño y construcción de los componentes principales de la planta fotovoltaica, como son los paneles solares es completamente modular. Ello no sólo reduce los costes de construcción sino de transporte y gestión de los residuos. Los útiles para el transporte son homogéneos y pueden ser reutilizados y los materiales vienen en tramos a ensamblar reduciéndose los sobrantes.

### Planificación de las compras y subcontrataciones

A la hora de abordar las compras y subcontrataciones se especifica la minimización de envases y embalajes, el empleo de útiles de transporte reciclables o reutilizables, así como otras medidas encaminadas a la minimización de residuos.

### Operaciones y actividades propias de la obra

Se establecen obligaciones contractuales con los subcontratistas para la minimización y segregación de los residuos, tales como las establecidas en el capítulo 8 de este estudio.

	<b>ANEXO. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

## 6 OPERACIONES ENCAMINADAS A LA POSIBLE REUTILIZACIÓN, SEPARACIÓN Y VALORIZACIÓN DE ESTOS RESIDUOS

Dentro de este apartado se contempla las operaciones encaminadas a la posible reutilización, separación y valorización de los residuos generados en la obra, especialmente en lo relativo a la segregación en fracciones.

Se debe diferenciar entre deposición de los residuos, su reutilización, su reciclaje y los tratamientos especiales que puedan requerir.

### Deposición de los residuos

Los residuos que no son valorizables son en general depositados en vertederos.

Por otro lado, hay residuos de naturaleza tóxica o contaminante y, por lo tanto, resultan potencialmente peligrosos. Por esta razón los residuos deben disponerse de manera tal que no puedan causar daños a las personas ni a la naturaleza y que no se conviertan en elementos agresivos para el paisaje.

### Reutilización

Es la recuperación de materiales sobrantes de la obra con las mínimas transformaciones posibles.



La reutilización no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas. Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones o mejor, sin ellas, pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

Es habitual la reutilización de tierras sobrantes como material de relleno o árido necesario para viales o rellenos. También la madera suele ser un elemento típicamente reutilizable.

### Reciclaje

Es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. Los residuos pétreos - hormigones y obra de fábrica, principalmente- pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han

	<b>ANEXO. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

pasado un proceso de criba y machaqueo. Los residuos limpios de hormigón, debido a sus características físicas, tienen más aplicaciones y son más útiles que los escombros de albañilería.

En función de su volumen, también puede considerarse el reciclaje de envases y embalajes, vidrio, y metales.

#### **Tratamiento especial**

Consiste en la recuperación de los residuos potencialmente peligrosos susceptibles de contener sustancias contaminantes o tóxicas a fin de aislarlos y de facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada.

También forman parte de los residuos de construcción algunos materiales que pueden contener sustancias contaminantes, e incluso tóxicas, que los llegan a convertir en irrecuperables. Además, la deposición no controlada de estos materiales en el suelo constituye un riesgo potencial importante para el medio natural. Por ello, los materiales potencialmente peligrosos deben ser separados del resto de los residuos para facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada a que deben ser sometidos. Siempre es necesario prever las operaciones de desmontaje selectivo de los elementos que contienen estos materiales, la separación previa en la misma obra y su recogida selectiva.

#### **Segregación de residuos en obra**

El RD 105/2008 establece en su artículo 4, apto.1, sección a), punto 4º, que cuando de forma individualizada para cada una de las fracciones de residuos que se listan seguidamente, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades, se ha de realizar la segregación de residuos por fracciones:

- Hormigón: 80'0 t
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40'0 t
- Metal: 2'0 t
- Madera: 1'0 t
- Vidrio: 1'0 t
- Plástico: 0'5 t
- Papel y cartón: 0'5 t

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan, tal como se realizará en el proyecto objeto de este estudio.

En lo que respecta a la reutilización, ya se indicó en el capítulo anterior el empleo de las tierras de excavación en rellenos, así como la especificación en compras del empleo de útiles de transporte para su reutilización.

En relación a la segregación de residuos, se ha previsto dentro del emplazamiento diferentes áreas para llevar a cabo tal actividad. Los residuos, en función de su naturaleza podrán estar dispuestos directamente sobre el terreno, en contenedores y sacos o bien, para el caso de los peligrosos, en contenedores homologados, para su posterior retirada por un Gestor autorizado.

Se han previsto las siguientes áreas y medios para la segregación y almacenamiento de los residuos:

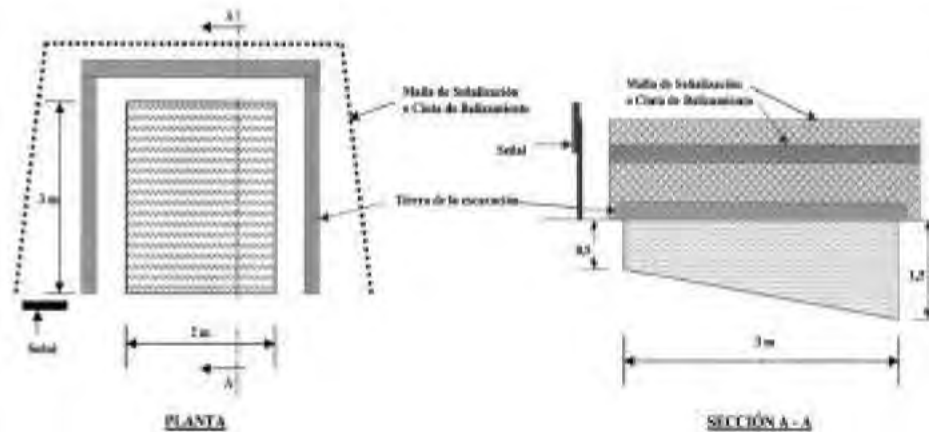
- Áreas de contenedores de segregación de residuos no pétreos:
  - Contenedores de papel/vidrio/embalajes
  - Contenedores de RSU
  - Contenedores restos maderas
  - Contenedores ferrallas
  
- Áreas de contenedores de segregación de residuos pétreos:
  - Contenedores y/o acopios de tierras /gravas / arenas
  
- Área recogida restos hormigones y limpieza de canaletas
  - Zona de limpieza canaletas hormigonera y restos de hormigones
  
- Área de Almacenamiento Residuos Peligrosos
  - Almacén de residuos peligrosos

Estas zonas se recogen en los planos del presente proyecto, concretamente en el plano *1030-GE-INSTALACIONES PROVISIONALES Y ZONA DE ACOPIO*.

Se ha definido una zona para la limpieza de canaletas y recogida de restos de hormigón.

En la figura siguiente se muestra un esquema de esta actuación:

**ZONA DE LIMPIEZA DE CANALETAS DE HORMIGONERAS**



Existe también una única zona centralizada para el almacén de residuos peligrosos. El almacén deberá estar techado, tener el suelo impermeabilizado y con bordes para contener los posibles derrames. En este almacén se seguirán las siguientes instrucciones:

- Los residuos peligrosos se separarán adecuadamente y se evitará las mezclas, lo que dificultaría su gestión.
- Los tipos de residuos se envasarán y etiquetarán en recipientes homologados. El periodo de almacenamiento no podrá superar los seis meses.
- La cesión de los residuos siempre se realizará a un gestor autorizado de residuos peligrosos.
- Se guardará la documentación relativa a la entrega de los residuos al gestor durante al menos 5 años.
- Se llevará un registro de los residuos producidos y gestionados y destino de los mismos.

Para los contenedores de segregación de residuos no peligrosos e inertes se ha previsto el emplazamiento aproximadamente cerca del acceso a la planta fotovoltaica y dentro de su perímetro. Estos contenedores o zonas de contenedores podrán variar a lo largo del avance de la obra y estarán próximos a las zonas de las obras donde se generen los residuos.

Para las zonas de acopios de tierras, gravas y arenas se han distribuido ocho emplazamientos en el contorno y zona interior del parque. Al final de los movimientos de tierras, todos los excedentes de tierras de excavación habrán sido reutilizados en los rellenos. Si bien próximos, estos

almacenamientos deberán delimitarse para no mezclar materiales y que puedan convertirse en inservibles y den lugar a un residuo.

Todas las áreas de residuos estarán perfectamente balizadas y señalizadas, debiéndose reponer los medios de balizamiento y señalización cuando se requiera.

### **Destino residuos**



El destino de todos los residuos generados en las obras serán plantas autorizadas de tratamiento y gestión de los residuos y vertederos autorizados, salvo las tierras de excavación que como se comentó serán reutilizadas en los propios rellenos. El proceso siempre será a través de gestor autorizado.

Las operaciones de separación y recogida selectiva de los residuos en el mismo lugar donde se producen, mejoran las posibilidades de valorización de los residuos, ya que facilitan el reciclaje o reutilización posterior. También se muestran imprescindibles cuando se deben separar residuos potencialmente peligrosos para su tratamiento, de tal forma que no se mezclen con otros no peligrosos.

Esta segregación permite que los restos metálicos segregados en contenedores específicos, tal y como se ha dispuesto en este estudio, puedan ser valorizados. De igual forma, los restos de madera pueden ser reutilizados o cedidos.

**7 PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAJE, MANEJO, SEPARACIÓN DE  
LOS RESIDUOS**

En el documento de planos del presente proyecto se recoge un plano *1030-GE-INSTALACIONES PROVISIONALES Y ZONA DE ACOPIO* donde se muestran las diferentes áreas e instalaciones para la segregación y almacenamiento de los residuos, tal y como se ha explicado en el capítulo anterior.

	<b>ANEXO. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

## 8 PLIEGO DE CONDICIONES

De acuerdo con la reglamentación de aplicación es necesario diferenciar entre diferentes agentes en el cumplimiento de los requisitos legales. Al final de este capítulo se incluyen las prescripciones particulares a incluir en el proyecto para la gestión de los residuos, si bien antes se describen las obligaciones indicadas.

### Para el Productor de Residuos. (Artículo 4 RD 105/2008):

- a) Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un "estudio de gestión de residuos", el cual ha de contener como mínimo:
- Estimación de los residuos que se van a generar.
  - Las medidas para la prevención de estos residuos.
  - Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
  - Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc.
  - Pliego de Condiciones
  - Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.



Este Estudio es el alcance del presente documento.

- b) Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación se debe guardar al menos los 5 años siguientes.
- c) Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

### Para el Poseedor de los Residuos en la Obra. (Artículo 5 RD 105/2008):

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- Presentar ante el promotor un Plan que refleje como llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla el mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente.
- Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quién es el Gestor final de estos residuos.



	<b>ANEXO. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

- Dicho Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.
- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas.
- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.
- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- El contratista deberá asegurar la capacitación medioambiental de todo el personal que se encuentre bajo su responsabilidad y cuyo trabajo pueda incidir directa o indirectamente sobre el medio ambiente, especialmente en lo relativo a la correcta gestión de los residuos generados en la obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Fomentar y animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan donde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales nuevos.

#### **Para el personal de obra:**

Los mismos se encuentran bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos.

- El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.

	<b>ANEXO. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a derrames de residuos.

A continuación se indican las especificaciones a incluir en los pliegos de prescripciones técnicas del proyecto relativas al almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

## 8.1 PRESCRIPCIONES GENERALES

### Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de ABRIL o sus modificaciones posteriores.

El Contratista partirá del presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción como base para la redacción del Plan de Gestión de residuos que reflejará cómo llevar a cabo las obligaciones que le incumben en cuanto a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el apartado 4.1 del artículo 3, así como las del artículo 5 del RD 105/2008.

El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptada por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.



La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

### Certificación de la correcta gestión de los residuos

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad, los certificados y documentaciones de la entrega de los residuos a gestor autorizado. En el caso de que la cesión se realice a un gestor que sólo se dedique a la recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de cesión debe figurar el gestor de valorización o de eliminación final, que debe estar autorizado.

### Orden y limpieza de la obra y correcta segregación y almacenamiento de residuos.

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros y otros residuos, como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean

	<b>ANEXO. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

necesarias. Mientras los residuos se encuentren en su poder, debe mantenerlos en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que pudieran dificultar o impedir su posterior valorización o eliminación.

## 8.2 PRESCRIPCIONES CON CARÁCTER PARTICULAR

El Contratista deberá disponer de los recursos necesarios, tanto humanos como económicos, para asegurar el cumplimiento de la normativa ambiental en todo momento y particularmente en la correcta gestión de los residuos generados en la obra.

### Control logístico de los residuos generados



En líneas generales los residuos que se generarán durante la obra se pueden clasificar en tres categorías:

- Residuos urbanos y asimilables: Cartones, embalajes, plásticos y envases vacíos que originariamente contuvieran productos no peligrosos.
- Residuos inertes y no peligrosos: Maderas, palets de maderas, chatarra metálica, ferralla, escombros y material de obra no peligroso (yesos, ladrillos, cementos y hormigones).
- Residuos peligrosos: aceites usados, trapos impregnados con grasas y aceites, tierras contaminadas, siliconas, disolventes, desengrasantes, baterías gastadas, fluorescentes, lámparas de mercurio o sodio, pinturas en base disolvente, y en general, cualquier residuo con sustancias químicas peligrosas.

### El contratista deberá proceder a la segregación de los residuos generados:

- Cartones y papeles
- Material plástico de envases rígidos, enfardados y retractilados
- Maderas y palets de madera
- Chatarra y ferralla
- Escombros y material de obra no peligroso
- Residuos peligrosos (aceites usados, tierras contaminadas, trapos contaminados, disolventes, desengrasantes, baterías gastadas, fluorescentes y lámparas de Hg/Na.)

### Almacenamiento:

	<b>ANEXO. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

El contratista habilitará zonas diferenciadas para el almacenaje de las diferentes categorías de residuos definidas. Dichas zonas deberán estar adecuadamente señalizadas e identificadas con carteles que permitan su lectura desde una distancia aproximada de 10 metros.



- Los residuos peligrosos se almacenarán bajo techado y de manera que no puedan entrar en contacto productos incompatibles entre sí (p.e.: sustancias inflamables próximas a sustancias comburentes). Salvo excepciones debidamente justificadas, aquellos residuos peligrosos de naturaleza líquida y los envases que lo contienen estarán en el interior de un recinto hormigonado limitado por un borde perimetral levantado aproximadamente 20 cm del suelo que actuará como sistema de contención de derrames en caso de rotura de un bidón o contenedor.
- Los Contratistas deberán habilitar los elementos necesarios para asegurar la correcta segregación y almacenamiento de los residuos generados (acondicionamiento del terreno, bidones, contenedores, carteles y señales, etc.) y su correcto mantenimiento (reposición de balizas, sacos defectuosos, etc.)
- Los Contratistas se encargarán de realizar las tramitaciones necesarias para gestionar los residuos fuera de las instalaciones (contacto con transportistas y gestores autorizados). Como norma general, los residuos urbanos, asimilables a urbanos e inertes se enviarán a entidades que primen la reutilización de los residuos sobre el reciclado y éste sobre la valorización. Siempre que sea posible, se evitará el envío a vertederos autorizados.

En ningún caso, se permitirá el envío a vertederos no autorizados o ilegales.

#### Control documental de los residuos generados

Actuaciones para los RSU y asimilables, residuos no peligrosos e inertes: Se enviarán a centros de reutilización, reciclaje, valorización o eliminación (por este orden), siendo el contratista responsable de asegurar el cumplimiento de la legislación vigente durante el circuito comprendido entre la recogida en las instalaciones y la gestión en el centro receptor. El contratista registrará la naturaleza y cantidades recogidas en la ficha de campo correspondiente. Así mismo, asegurará que las operaciones de carga de los residuos en los camiones se realizan correctamente y documentará cada fase del circuito con albaranes de recogida, entrega y certificados acreditativos de la gestión final del residuo.

Actuaciones para los residuos peligrosos: El contratista cumplirá con los requisitos legales medioambientales establecidos en la normativa vigente sobre gestión de residuos peligrosos. Como norma general, se enviarán a centros gestores autorizados de residuos peligrosos a través de transportistas autorizados. El contratista registrará la naturaleza y cantidades recogidas en la ficha

	<b>ANEXO. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

de campo correspondiente. Así mismo, asegurará que las operaciones de carga de los residuos en los camiones se realizan correctamente. A continuación se indican los aspectos más relevantes:

- Los contratistas deberán disponer del documento de aceptación de los residuos peligrosos expedido por el gestor autorizado correspondiente. Así mismo, se encargarán de solicitar el número de registro otorgado por la Consejería oportuna para la gestión de los residuos peligrosos correspondientes y vigilarán que dicho permiso esté en vigor.
- Antes de realizar un envío se deberá notificar con 10 días de antelación a las Autoridades Competentes (Consejería si el transporte se realiza dentro del territorio de esta Comunidad, y también al Ministerio de Medio Ambiente si el transporte afecta a más de una Comunidad Autónoma).
- Correcta cumplimentación del documento de identificación que acompañará al residuo desde el origen hasta su recepción en la instalación de destino.
- El transportista que recoja los residuos peligrosos deberá estar autorizado para el transporte de residuos peligrosos. Al igual que para el caso de los gestores autorizado, se les exigirá el número de registro otorgado por la Consejería correspondiente para el transporte de los residuos peligrosos y se revisará que dicho permiso esté en vigor.

Finalmente, el contratista exigirá un certificado acreditativo de la gestión final del residuo peligroso. Los contratistas se encargarán de ponerse en contacto y contratar los servicios de recogida, envío y gestión de los residuos generados.

El contratista proporcionará los certificados acreditativos de la gestión efectuada a los residuos:

- Solicitud de albaranes de recogida de residuos urbanos, asimilables e inertes por transportistas autorizados.
- Copia de las autorizaciones de transportistas y gestores (vigilar su vigencia).
- Copia de la aceptación de los residuos peligrosos por parte de los gestores autorizados.
- Copia de las notificaciones de envío a los gestores autorizados.
- Copia de los documentos de identificación de residuos peligrosos correspondiente.

#### Retirada de escombros y residuos en obras de demolición y preparación de los terrenos

- Los residuos generados como consecuencia de la demolición de los edificios y de la limpieza de la parcela deberán ser segregados según los anteriormente indicados.
- Las obras de demolición de las edificaciones e infraestructuras existentes se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, empleo de estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.



- Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valorizables (cerámicos, mármoles...).
- Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinteras y demás elementos que lo permitan, que puedan segregarse para facilitar su posterior reutilización o reciclado.

#### Desmantelamiento de instalaciones y limpieza de la zona de obras

El Coordinador Ambiental comunicará a los contratistas los requisitos que deberán cumplir para llevar a cabo el desmantelamiento de instalaciones temporales e infraestructuras de obra.

Las actividades que se deberán ejecutar una vez finalizada la fase de construcción son las siguientes:

- Desmantelamiento de infraestructuras auxiliares, instalaciones y estructuras fijas temporales.
- Retirada y limpieza de escombros, materiales sobrantes (láminas de geotextiles, materias primas, etc.) y residuos (ferralla, tuberías, cables, madera, botes, etc.). La segregación se realizará de acuerdo a las indicaciones precedentes.
- Retirada de suelos contaminados por vertidos o derrames de aceites o grasas y tratamiento posterior como residuo peligroso.

	<b>ANEXO. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

**9 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS Y DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU"**

Los subtotales del coste de gestión de los residuos de la obra la Planta Solar Fotovoltaica se recogen en la siguiente tabla:

Capítulo	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
08.01	m3	Transportes de residuos inertes con camión. Madera	72,64720416	1,45 €	105,34 €
Transporte con camión de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta.					
08.02	m3	Transportes de residuos inertes con camión. Plástico	190,4533222	2,10 €	399,95 €
Transporte con camión de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta.					
08.03	m3	Transportes de residuos inertes con camión. Papel y cartón	310,4594446	1,30 €	403,60 €
Transporte con camión de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta.					
08.04	m3	Transportes de residuos inertes con camión. Metales	17,31179934	11,3	195,62 €
Transporte con camión de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta.					
08.05	m3	Transportes de residuos inertes con camión. Mezcla sin clasificar	169,2003385	1,95 €	329,94 €
Transporte con camión de residuos inertes de mezcla sin clasificar producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta.					
08.06	m3	Canon de vertido a gestor autorizado. Madera	72,64720416	17,35 €	1.260,43 €
Canon de vertido por entrega de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir el transporte.					
08.07	m3	Canon de vertido a gestor autorizado. Plástico	190,4533222	27,71 €	5.277,46 €
Canon de vertido por entrega de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir el transporte.					
08.08	m3	Canon de vertido a gestor autorizado. Papel y cartón	310,4594446	15,90 €	4.936,31 €
Canon de vertido por entrega de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir el transporte.					
08.09	m3	Canon de vertido a gestor autorizado. Metales	17,31179934	15,85 €	274,39 €
Canon de vertido por entrega de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir el transporte.					
08.10	m3	Canon de vertido a gestor autorizado. Mezcla sin clasificar	169,2003385	54,96 €	9.299,25 €
Canon de vertido por entrega de residuos inertes de mezcla sin clasificar producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir el transporte.					
Total			1		22.482,29 €

**EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL**

**Colegiado 1.327 COGITI CREAL**

# **ANEXO IV. ESTUDIO DE CAMPOS MAGNÉTICOS**

**PROYECTO DE EJECUCIÓN  
INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED  
PF BUENAVISTA**

**VILLANUEVA DE LA CAÑADA  
(MADRID)**

**MAYO 2023**

**PROMOTOR: ASCELLA INVESTMENTS SL**  
Av. de Bruselas, 31, 28108 Alcobendas, Madrid



Preparado para:

**ASCELLA INVESTMENTS SL**

Versión	Nombre	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado
00	<b>Emisión inicial</b>	<b>16/05/2023</b>	<b>J.C.R.</b>	<b>R.C.C.</b>	<b>A.M.S.</b>

	<b>ANEXO. ESTUDIO CAMPOS MAGNÉTICOS</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	<b>SPA-2023-05</b>
	<b>INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED</b> <b>PF BUENAVISTA</b>	PROMOTOR :  FECHA CREACIÓN :	<b>ASCELLA INVESTMENTS SL</b>  <b>MAYO 2023</b>
		VERSIÓN :	<b>00</b>

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>ESTUDIO CAMPOS MAGNÉTICOS.....4</b>
1.1	CAMPOS MAGNÉTICOS ..... 4
1.2	CÁLCULOS..... 5
1.2.1	TRAMO LÍNEA 20KV QUE LLEGAN A LAS CELDAS (ENTRADA Y SALIDA) ..... 7
<b>2</b>	<b>RESULTADOS .....8</b>

	<b>ANEXO. ESTUDIO CAMPOS MAGNÉTICOS</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	<b>SPA-2023-05</b>
	<b>INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED</b> <b>PF BUENAVISTA</b>	PROMOTOR :  FECHA CREACIÓN :	<b>ASCELLA INVESTMENTS SL</b>  <b>MAYO 2023</b>
		VERSIÓN :	<b>00</b>

## 1 ESTUDIO CAMPOS MAGNÉTICOS

Según la ITC-RAT 14 en su apdo 4.7 en el diseño de las instalaciones de alta tensión se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones, especialmente cuando dichas instalaciones de Alta Tensión se encuentren ubicadas en el interior de edificios de otros usos. La comprobación de que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.



El Real Decreto, establece los límites en:

- Inferior a 100  $\mu$ T para el público en general
- Inferior a 500  $\mu$ T para los trabajadores (Exposición Labora

### 1.1 CAMPOS MAGNÉTICOS

Los conductores y equipos de los centros de seccionamiento cumplen con lo dispuesto en el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del Real Decreto 337/2014, de 09 de Mayo, habiéndose realizado las correspondientes comprobaciones que constan en el informe del LMM: "Informe de Medida Nº 3292.Medida de campo magnético en las inmediaciones de un centro de un centro de seccionamiento según MT 2.11.20".

En este aspecto, se considera que los Centros de Seccionamiento Independientes en envolventes prefabricadas de maniobra interior, como es el caso, cumplen con los requisitos al tratarse de casos particulares mucho más favorables de las instalaciones especificadas en los proyectos tipo correspondiente (MT 2.11.01 y MT 2.11.03).

	<b>ANEXO. ESTUDIO CAMPOS MAGNÉTICOS</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-05	
		<b>INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED</b> <b>PF BUENAVISTA</b>	PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
			FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
			VERSIÓN :	00

## 1.2 CÁLCULOS

En el caso de los centros de seccionamiento como el del proyecto los puntos de generación de los campos magnéticos se encuentran en las líneas (celdas de llegada y salida) ya que a partir de este punto los cables se hallan juntos o muy próximos y como veremos los campos magnéticos se van anulando.

El campo magnético que se crea es el creado por 3 corrientes eléctricas trifásicas desfasadas 120° entre ellas que recorren los conductores entendemos rectilíneos y paralelos.

Para obtener una solución detallada comenzaremos por analizar el problema general del campo magnético creado por dos corrientes eléctricas que recorren sendos conductores rectilíneos y paralelos

En este caso, se calculará las partes de la instalación del Centro de Seccionamiento que consideramos más desfavorables, que serían los tramos de líneas de 20 kV c que discurren con una disposición en forma paralela y con una separación entre ellas de 0,2 metros entre las fases de 20 kV en el tramo que conecta con las celdas.

A lo largo del resto de la instalación los circuitos discurren por canalización subterránea con una configuración de cables al tresbolillo y en contacto, lo que reduce considerablemente el campo magnético generado por estos mismos conductores separados entre sí las distancias antes mencionadas.

El valor del campo magnético generado por un circuito trifásico de longitud infinita se reduce considerablemente si se tiene en cuenta la longitud real del circuito, por lo que tendremos en cuenta la longitud del tramo que nos afecta a la hora de calcular el campo magnético generado en el punto elegido.

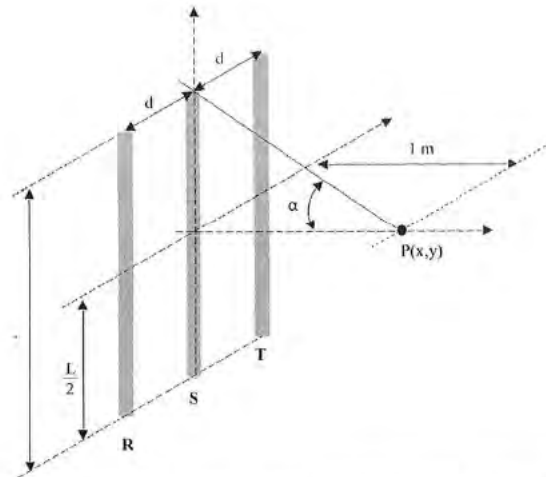


Figura 7. Campo magnético creado por conductores de longitud finita

$$\beta(\text{longitud infinita}) \approx \frac{\mu_0}{2 \cdot \pi} \cdot \frac{I \cdot \sqrt{3} \cdot d}{1 + d^2} \text{ (T)}$$

$$\beta(\text{longitud } L) \approx \beta(\text{longitud infinita}) \cdot \text{sena } (\alpha) \text{ (T)}$$

Donde:

Frecuencia = 50 Hz

$\mu_0 = 4 \pi 10^{-7}$

$I$  = Intensidad máxima que discurre por circuito

$d$  = Distancia entre conductores

$L$  = Longitud real del circuito

REF. RENERIX:	SPA-2023-05
PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
VERSIÓN :	00

### 1.2.1 TRAMO LÍNEA 20KV que llegan a las CELDAS (ENTRADA Y SALIDA)

$$I = S \text{ trafo} / (\sqrt{3} \times V) = 5000000 \text{ VA} / (\sqrt{3} \times 20000\text{V}) = 144,34 \text{ A}$$

$$d = 0,2 \text{ m}$$

#### 1.1.1.1- Para longitud infinita

$$B = (\mu_0 / 2\pi) \times (I \cdot \sqrt{3} \cdot d) / (1 + d^2) = 1,25663706143592\text{E-}07 (144,337567297406 \times \sqrt{3} \times 0,2) / (1 + 0,2^2) = 9,4900 \times 10^{-6} \text{ Teslas.}$$

$$B (\text{ long. Infinita}) = 9,4900 \mu\text{Teslas}$$

#### 1.1.1.2- Para longitud finita

$$B (\text{ long. finita}) = B (\text{ long. Infinita}) \times \text{sen} \alpha \text{ L (lonf. finita)} = 3 \text{ m}$$

$$\text{sen} \alpha (3\text{m}) = (L/2) / \sqrt{((L/2)^2 + 1^2)} = 1,5 / 1,80277563773199 = 0,832050294337844$$

$$B (\text{ long. 3m}) = 9,49000423181669 \times 0,832050294337844 = 7,896160814350 < 100 \mu\text{Teslas}$$

	<b>ANEXO. ESTUDIO CAMPOS MAGNÉTICOS</b> PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
		FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

## 2 RESULTADOS

Por tanto, según lo anterior y lo establecido en el proyecto tipo de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, MT 2.11.20, sobre el que se rige este Centro de Seccionamiento homologado por IBERDROLA, aprobado y vigente en el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo y que igualmente fue aprobado y calificado como apto oficialmente por el LCOE se entiende que queda justificado lo referente a campos electromagnéticos de del Centro de Seccionamiento.

# **ANEXO V. PLAN DE EJECUCIÓN**

**PROYECTO DE EJECUCIÓN  
INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED  
PF BUENAVISTA**

**VALDEMORILLO  
(MADRID)**

**MAYO 2023**

**PROMOTOR: ASCELLA INVESTMENTS SL**

Av. de Bruselas, 31, 28108 Alcobendas, MADRID



Versión	Nombre	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado
00	<b>Emisión inicial</b>	<b>07/07/2023</b>	<b>J.C.R.</b>	<b>R.C.C.</b>	<b>A.M.S.</b>



ASCELLA INVESTMENTS SL

**ANEXO. PLAN DE EJECUCIÓN**  
PROYECTO DE EJECUCIÓN

REF. RENERIX:

SPA-2023-05

PROMOTOR :

ASCELLA  
INVESTMENTS SL



INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED  
PF BUENAVISTA

FECHA  
CREACIÓN :

MAYO 2023

VERSIÓN :

00

## ÍNDICE

1.	PLAN DE EJECUCIÓN .....	4
----	-------------------------	---

## 1. PLAN DE EJECUCIÓN

A continuación, se detalla el plan de ejecución para la construcción de la infraestructura de interconexión.





# PLANOS

**PROYECTO DE EJECUCIÓN  
INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED  
PF BUENAVISTA**

**VILLANUEVA DE LA CAÑADA  
(MADRID)**

**MAYO 2023**

**PROMOTOR: ASCELLA INVESTMENTS SL**  
Av. de Bruselas, 31, 28108 Alcobendas, Madrid



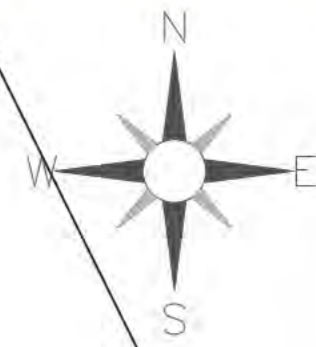
Versión	Nombre	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado
00	<b>Emisión inicial</b>	<b>16/05/2023</b>	<b>J.C.R.</b>	<b>R.C.C.</b>	<b>A.M.S.</b>





LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Línea de Evacuación
	Línea de Interconexión
	Línea Subterránea Existente
	Centro de Seccionamiento



CR  
CAÑADA NORTE (T)

LÍNEA 7  
CR CAÑADA NORTE II  
20kV  
ST VANUEVA PARDILLO

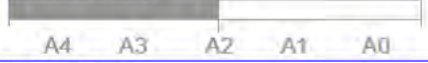
CT  
AZUCENAS-VCAÑAS

Potencia DC:	5 880,60 kWp
Potencia AC:	4 800 kW
Inclinación:	55º-55º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-660DEG21C.20 660W
Cantidad:	8.910
Instalación:	Seguidor 1 Eje 1Vx30 / 1Vx45
Pitch:	5,5 m.
Inversor:	SUNGROW 350HX
Cantidad inversores:	15x320kVA
Strings:	297 strings x 30 módulos
Municipio:	Villanueva de la Cañada
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico CS:	X: 415247.3926 Y: 4478647.0808 H: 30
Parcela (Centro Geom. CS):	5286201VK1758N00010S

PROYECTO: INTERCONEXIÓN PF BUENAVISTA      CLIENTE: ASCELLA INVESTMENTS S.L.

TÍTULO: MAPA DE COORDENADAS

Nº PLANO: 1035-GE      HOJA: 1 DE 2

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420"      ESCALA: 1:400  
TAMAÑO TIPO "A-2"  


DIBUJADO POR:      APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	26.04.2023	J.C.R.

FASE PROYECTO:  
 Desarrollo     Contrato     Construcción     As Built

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE HD ENERGÍAS. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO.

SPA-2023-05-BUE-1035-GE-DRW-RNX-00-MAPA DE COORDENADAS.DWG



LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Línea de Evacuación
	Línea de Interconexión
	Línea Subterránea Existente
	Centro de Seccionamiento

COORDENADAS:  
LÍNEA DE INTECONEXIÓN.  
UTM ETRS89 HUSO 30

ESTE	NORTE	PTO
415247.81	4478647.62	LI1
415255.91	4478660.02	LI2
415263.01	4478655.39	LI3
415261.93	4478652.71	LI4
415255.35	4478657.90	LI5
415248.29	4478647.29	LI6

CENTRO DE SECCIONAMIENTO:

T1:	X = 415246.05	Y = 4478647.18
T2:	X = 415246.84	Y = 4478648.30
T3:	X = 415248.71	Y = 4478646.99
T4:	X = 415247.94	Y = 4478645.85

ARQUETA

A1	X = 415249.35	Y = 4478649.43
A2	X = 415261.95	Y = 4478654.83

PUNTO CONEXIÓN

X = 415262.45	Y = 4478654.56
---------------	----------------

Potencia DC:	5.880,60 kWp
Potencia AC:	4.800 kW
Inclinación:	55°-55° ; Azimut 0°
Modulo y potencia:	TRINA TSM-660DEG21C.20 660W
Cantidad:	8.910
Instalación:	Seguidor 1 Eje 1Vx30 / 1Vx45
Pitch:	5,5 m.
Inversor:	SUNGROW 350HX
Cantidad inversores:	15x320kVA
Strings:	297 strings x 30 módulos
Municipio:	Villanueva de la Cañada
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geométrico CS:	X: 415247.3926 Y: 4478647.0808 H: 30
Parcela (Centro Geom. CS):	5286201VK1758N0001OS

PROYECTO:	INTERCONEXIÓN PF BUENAVISTA	CLIENTE:	ASCALLA INVESTMENTS S.L.
-----------	-----------------------------	----------	--------------------------

TITULO: MAPA DE COORDENADAS

Nº PLANO	1035-GE	HOJA:	2 DE 2
----------	---------	-------	--------

PAPEL:	TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420"	ESCALA:	1:25
	TAMAÑO TIPO "A-2"		

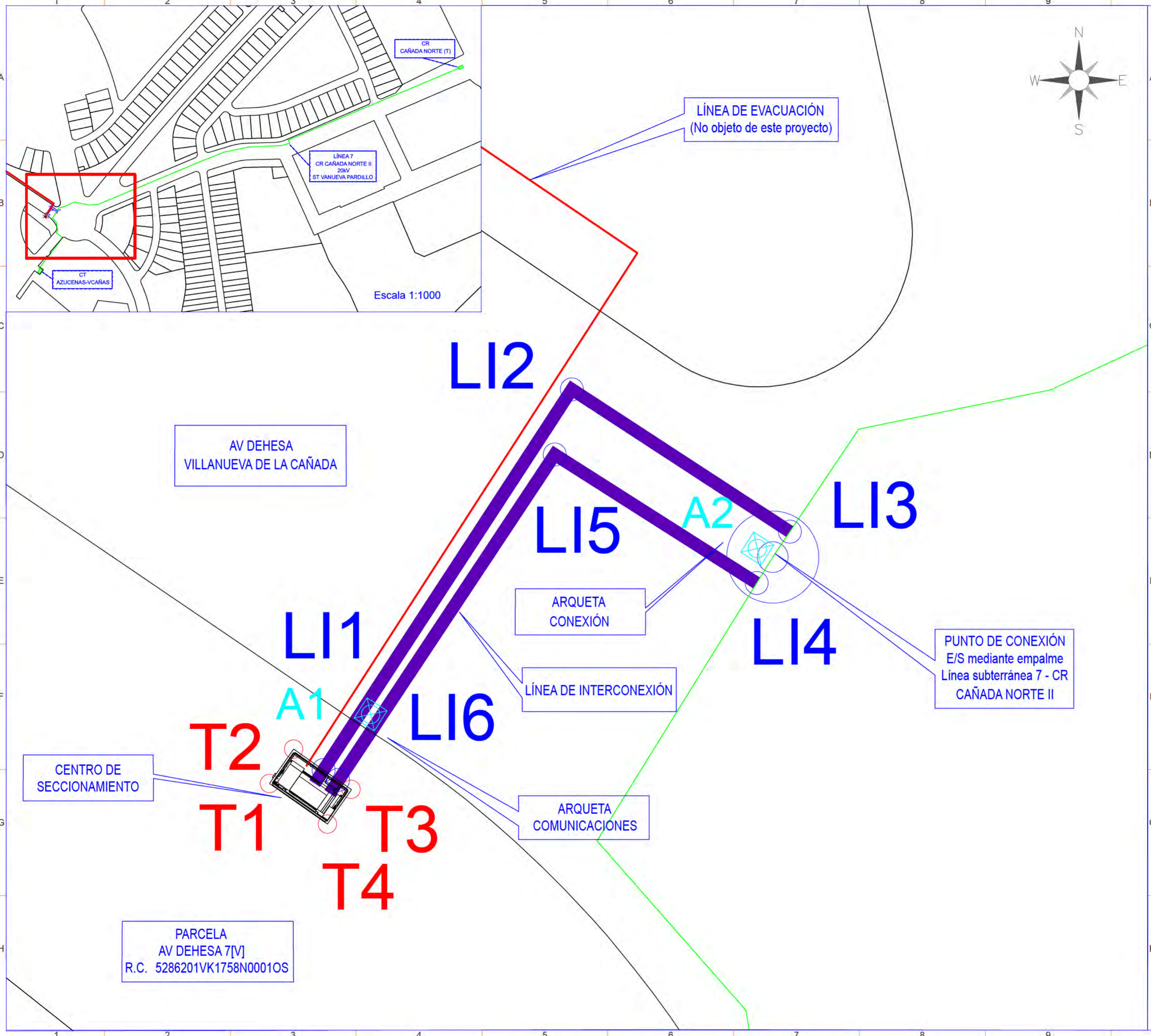
DIBUJADO POR:  
APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	26.04.2023	J.C.R.
01	Modificada posición de arqueta de comunicaciones	11.07.2023	J.C.R.

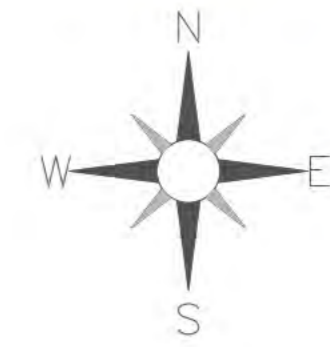
FASE PROYECTO:  
 Desarrollo  Contrato  Construcción  As Built

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE HD ENERGÍAS. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

SPA-2023-05-BUE-1035-GE-DRW-RNX-00-MAPA DE COORDENADAS.DWG



PARCELA  
AV DEHESA 7[V]  
R.C. 5286201VK1758N0001OS



LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Línea de Evacuación
	Línea de Interconexión
	Línea Subterránea Existente
	Centro de Seccionamiento

Potencia DC:	5 880,60 kWp
Potencia AC:	4 800 kW
Inclinación:	55º-55º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-660DEG21C.20 660W
Cantidad:	8.910
Instalación:	Seguidor 1 Eje 1Vx30 / 1Vx45
Pitch:	5,5 m.
Inversor:	SUNGROW 350HX
Cantidad inversores:	15x320kVA
Strings:	297 strings x 30 módulos
Municipio:	Villanueva de la Cañada
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico CS:	X: 415247.3926 Y: 4478647.0808 H: 30
Parcela (Centro Geom. CS):	5286201VK1758N0001OS

PROYECTO:	INTERCONEXIÓN PF BUENAVISTA	CLIENTE:	ASCHELLA INVESTMENTS S.L.
-----------	-----------------------------	----------	---------------------------

TITULO:	SERVIDUMBRES
---------	--------------

Nº PLANO:	1040-GE	HOJA:	1 DE 2
-----------	---------	-------	--------

PAPEL:	TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420"	ESCALA:	1:25
	TAMAÑO TIPO "A-2"		

DIBUJADO POR:	
APROBADO POR:	

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	26.04.2023	J.C.R.
01	Modificada servidumbre de CS	11.07.2023	J.C.R.

FASE PROYECTO:	<input type="checkbox"/> Desarrollo	<input type="checkbox"/> Contrato	<input type="checkbox"/> Construcción	<input type="checkbox"/> As Built
----------------	-------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------

LÍNEA DE EVACUACIÓN  
(No objeto de este proyecto)

LÍNEA 7  
CR CAÑADA NORTE II  
20kV  
ST VANUEVA PARDILLO

CT  
AZUCENAS-VAÑAS

Escala 1:1000

AV DEHESA  
VILLANUEVA DE LA CAÑADA

ARQUETA  
CONEXIÓN

LÍNEA DE INTERCONEXIÓN

PUNTO DE CONEXIÓN  
E/S mediante empalme  
Línea subterránea 7 - CR  
CAÑADA NORTE II

CENTRO DE  
SECCIONAMIENTO

ARQUETA  
TELECOMUNICACIONES

PARCELA  
AV DEHESA 7[V]  
R.C. 5286201VK1758N0001OS

- Servidumbres para Línea subterránea eléctrica de **Interconexión**:  
Parcela. R.C.: 5286201VK1758N0001OS. L=2,40m.  
• Servidumbre de paso total: 1,5 m a cada lado del eje de la zanja correspondiente. Sup.: 7,20m<sup>2</sup>
- Servidumbres para Línea subterránea eléctrica de **Evacuación e Interconexión** (fuera del vallado):  
Av. Dehesa (Villanueva de la Cañada). L= 23,80m.  
• Servidumbre de paso total: 1,5 m a cada lado del eje de la zanja correspondiente. Sup.: 71,40m<sup>2</sup>

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE HD ENERGÍAS. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

SPA-2023-05-BUE-1040-GE-DRW-00-SERVIDUMBRES.DWG



LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Línea de Evacuación
	Línea de Interconexión
	Línea Subterránea Existente
	Centro de Seccionamiento

Potencia DC:	5.880,60 kWp
Potencia AC:	4.800 kW
Inclinación:	55º-55º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-660DEG21C.20 660W
Cantidad:	8.910
Instalación:	Seguidor 1 Eje 1Vx30 / 1Vx45
Pitch:	5,5 m.
Inversor:	SUNGROW 350HX
Cantidad inversores:	15x320kVA
Strings:	297 strings x 30 módulos
Municipio:	Villanueva de la Cañada
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico CS:	X: 415247.3926 Y: 4478647.0808 H: 30
Parcela (Centro Geom. CS):	5286201VK1758N0001OS

PROYECTO:	INTERCONEXIÓN PF BUENAVISTA	CLIENTE:	ASCHELLA INVESTMENTS S.L.
-----------	-----------------------------	----------	---------------------------

TITULO: SERVIDUMBRES

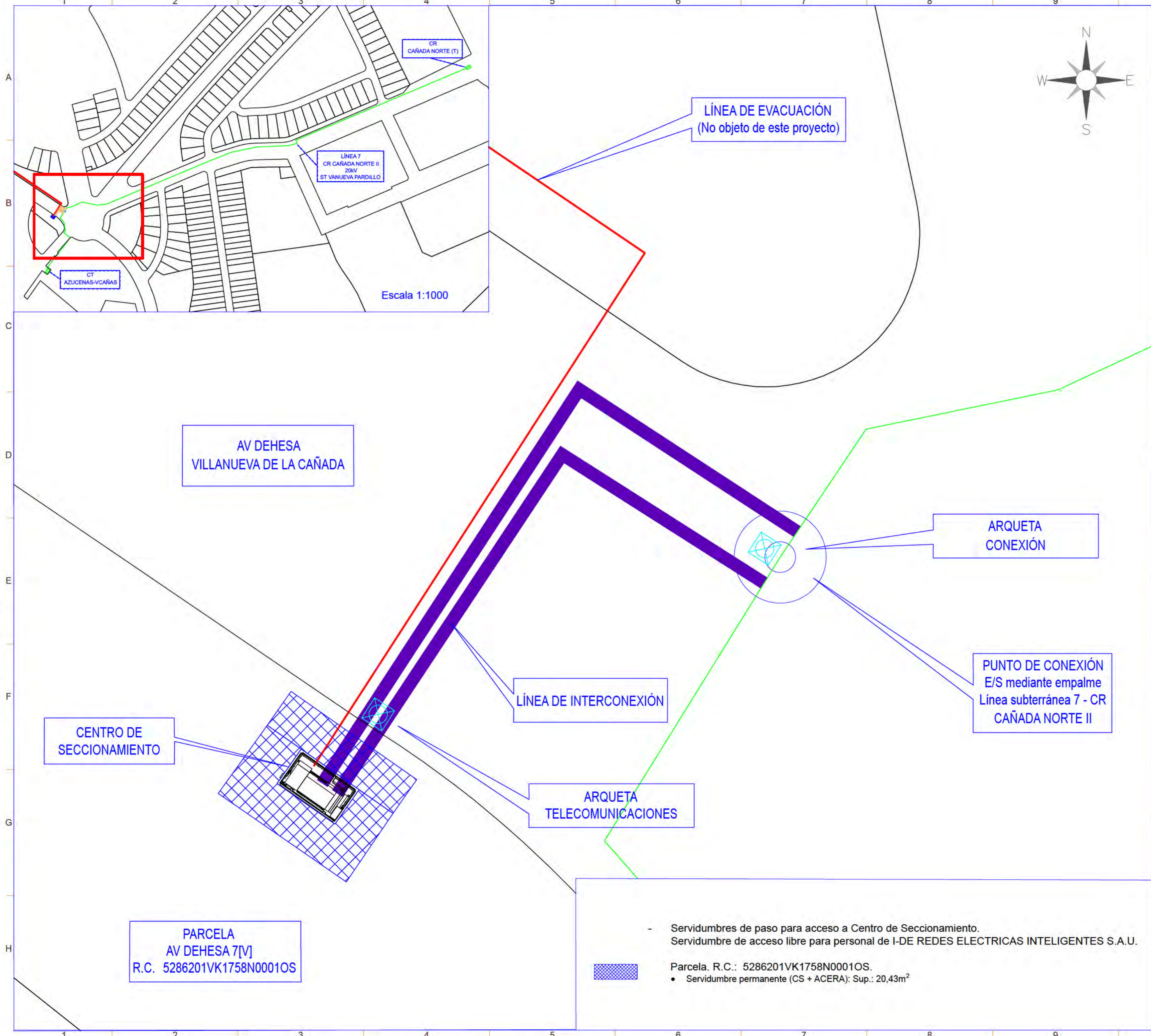
Nº PLANO:	1040-GE	HOJA:	2 DE 2
-----------	---------	-------	--------

PAPEL:	TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420"	ESCALA:	1:25
	TAMAÑO TIPO "A-2"		

DIBUJADO POR:  
APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	26.04.2023	J.C.R.
01	Modificada servidumbre de CS	11.07.2023	J.C.R.

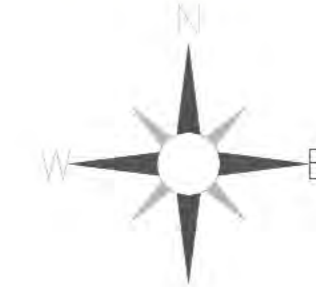
FASE PROYECTO:  
 Desarrollo     Contrato     Construcción     As Built



LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE HD ENERGÍAS. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

SPA-2023-05-BUE-1040-GE-DRW-06-SERVIDUMBRES.DWG

- Servidumbres de paso para acceso a Centro de Seccionamiento.
- Servidumbre de acceso libre para personal de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.
- Parcela. R.C.: 5286201VK1758N0001OS.
- Servidumbre permanente (CS + ACERA): Sup.: 20,43m<sup>2</sup>



LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Línea de Evacuación (No objeto de este proyecto)
	Línea de Interconexión
	Línea Subterránea Existente
	Centro de Seccionamiento

Potencia DC:	5.880,60 kWp
Potencia AC:	4.800 kW
Inclinación:	55°-55° ; Azimut 0°
Modulo y potencia:	TRINA TSM-660DEG21C.20 660W
Cantidad:	8.910
Instalación:	Seguidor 1 Eje 1Vx30 / 1Vx45
Pitch:	5,5 m.
Inversor:	SUNGROW 350HX
Cantidad inversores:	15x320kVA
Strings:	297 strings x 30 módulos
Municipio:	Villanueva de la Cañada
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geométrico CS:	X: 415247.3926 Y: 4478647.0808 H: 30
Parcela (Centro Geom. CS):	5286201VK1758N00010S

PROYECTO: **INTERCONEXIÓN PF BUENAVISTA** CLIENTE: **ASCHELLA INVESTMENTS S.L.**

TITULO: **PLANO CATASTRAL**

Nº PLANO: **1041-GE** HOJA: **1 DE 1**

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420"  
TAMAÑO TIPO "A-2"  
ESCALA: **1:50**

DIBUJADO POR:  
APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	26.04.2023	J.C.R.

FASE PROYECTO:  
 Desarrollo  Contrato  Construcción  As Built

5080851VK1758N

5286201VK1758N

5388901VK1758N

Afección	<b>LISAT</b>	
Nº Orden parcela	<b>15</b>	
Denominación	Parcela Cat.	
<b>Avenida Dehesa</b>	<b>-</b>	

Afección	<b>LISAT</b>	
Nº Orden parcela	<b>17</b>	
Denominación	Parcela Cat.	
<b>Avenida Dehesa 7</b>	<b>-</b>	

Nº de ORDEN	PROVINCIA	MUNICIPIO	POL.	PAR.	REF. CATASTRAL	SUPERFICIE CATASTRAL (m2)	USO	ID
15	Madrid	Villanueva de la Cañada	-	-	-	-	Urbano	Avenida Dehesa
17	Madrid	Villanueva de la Cañada	-	-	5286201VK1758N00010S	656	Suelo sin edificar	AV DEHESA 7[V] Suelo

Escala 1:1000

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. Queda terminantemente prohibido modificar, explotar, reproducir, comunicar a terceros o distribuir todo o parte del contenido de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de HD ENERGÍAS. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO.

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Centro de Seccionamiento
	Acceso a Centro de Seccionamiento por Avenida Dehesa (Villanueva de la Cañada)

Potencia DC:	5.880,60 kWp
Potencia AC:	4.800 kW
Inclinación :	55º-55º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-660DEG21C.20 660W
Cant dad:	8.910
Instalación:	Seguidor 1 Eje 1Vx30 / 1Vx45
Pitch:	5,5 m.
Inversor:	SUNGROW 350HX
Cantidad inversores:	15x320kVA
Strings:	297 strings x 30 módulos
Municipio:	Villanueva de la Cañada
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico CS:	X: 415247.3926 Y: 4478647.0808 H: 30
Parcela (Centro Geom. CS):	5286201VK1758N00010S

PROYECTO: INTERCONEXIÓN PF BUENAVISTA CLIENTE: ASCELLA INVESTMENTS S.L.

TITULO: ACCESO CENTRO DE SECCIONAMIENTO

Nº PLANO: 1044-GE HOJA: 1 DE 3

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420" TAMAÑO TIPO "A-2" ESCALA: 1:400

DIBUJADO POR: APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	26.04.2023	J.C.R.

FASE PROYECTO:  
 Desarrollo  Contrato  Construcción  As Built

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. Queda terminantemente prohibido modificar, explotar, reproducir, comunicar a terceros o distribuir todo o parte del contenido de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de HO ENERGIAS. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

Acceso por AV DEHESA VILLANUEVA DE LA CAÑADA

CT AZUCENAS-VCAÑAS

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Centro de Seccionamiento
	Acceso a Centro de Seccionamiento por Avenida Dehesa ( Villanueva de la Cañada)

Potencia DC:	5.880,60 kWp
Potencia AC:	4.800 kW
Inclinación :	55º-55º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-660DEG21C.20 660W
Cantidad:	8.910
Instalación:	Seguidor 1 Eje 1Vx30 / 1Vx45
Pitch:	5,5 m.
Inversor:	SUNGROW 350HX
Cantidad inversores:	15x320kVA
Strings:	297 strings x 30 módulos
Municipio:	Villanueva de la Cañada
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico CS:	X: 415247.3926 Y: 4478647.0808 H: 30
Parcela (Centro Geom. CS):	5286201VK1758N0001OS

PROYECTO: INTERCONEXIÓN PF BUENAVISTA      CLIENTE: ASCELLA INVESTMENTS S.L.

TITULO: ACCESO CENTRO DE SECCIONAMIENTO

Nº PLANO: 1044-GE      HOJA: 2 DE 3

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420"  
TAMAÑO TIPO "A-2"  
ESCALA: 1:50

DIBUJADO POR:  
APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	26.04.2023	J.C.R.

FASE PROYECTO:  
 Desarrollo     Contrato     Construcción     As Built



Escala 1:1000

Acceso por AV DEHESA  
VILLANUEVA DE LA CAÑADA

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE HD ENERGÍAS. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Centro de Seccionamiento
	Acceso a Centro de Seccionamiento por Avenida Dehesa ( Villanueva de la Cañada)

Potencia DC:	5.880,60 kWp
Potencia AC:	4.800 kW
Inclinación :	55º-55º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-660DEG21C.20 660W
Cantidad:	8.910
Instalación:	Seguidor 1 Eje 1Vx30 / 1Vx45
Pitch:	5,5 m.
Inversor:	SUNGROW 350HX
Cantidad inversores:	15x320kVA
Strings:	297 strings x 30 módulos
Municipio:	Villanueva de la Cañada
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico CS:	X: 415247.3926 Y: 4478647.0808 H: 30
Parcela (Centro Geom. CS):	5286201VK1758N0001OS

PROYECTO: **INTERCONEXIÓN PF BUENAVISTA** CLIENTE: **ASCILLA INVESTMENTS S.L.**

TITULO: **ACCESO CENTRO DE SECCIONAMIENTO**

Nº PLANO: **1044-GE** HOJA: **3 DE 3**

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420" TAMAÑO TIPO "A-2" ESCALA: **1:50**

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	26.04.2023	J.C.R.

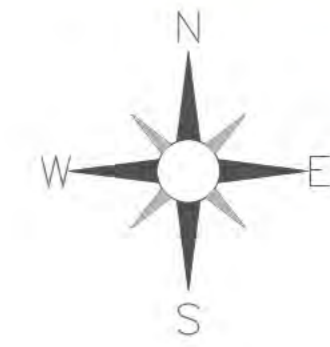
FASE PROYECTO:  Desarrollo  Contrato  Construcción  As Built



Acceso por AV DEHESA VILLANUEVA DE LA CAÑADA



LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. Queda terminantemente prohibido modificar, explotar, reproducir, comunicar a terceros o distribuir todo o parte del contenido de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de HO ENERGIAS. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO



LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Línea de Evacuación
	Línea de Interconexión
	Línea Subterránea Existente
	Centro de Seccionamiento
	Vial de acceso a CS

Potencia DC:	5 880,60 kWp
Potencia AC:	4.800 kW
Inclinación:	55º-55º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-660DEG21C.20 660W
Cantidad:	8.910
Instalación:	Seguidor 1 Eje 1Vx30 / 1Vx45
Pitch:	5,5 m.
Inversor:	SUNGROW 350HX
Cantidad inversores:	15x320kVA
Strings:	297 strings x 30 módulos
Municipio:	Villanueva de la Cañada
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geométrico CS:	X: 415247.3926 Y: 4478647.0808 H: 30
Parcela (Centro Geom. CS):	5286201VK1758N00010S

PROYECTO: INTERCONEXIÓN PF BUENAVISTA CLIENTE: ASCELLA INVESTMENTS S.L.

TITULO: AFECCIONES AYUNTAMIENTO VILLANUEVA DE LA CAÑADA

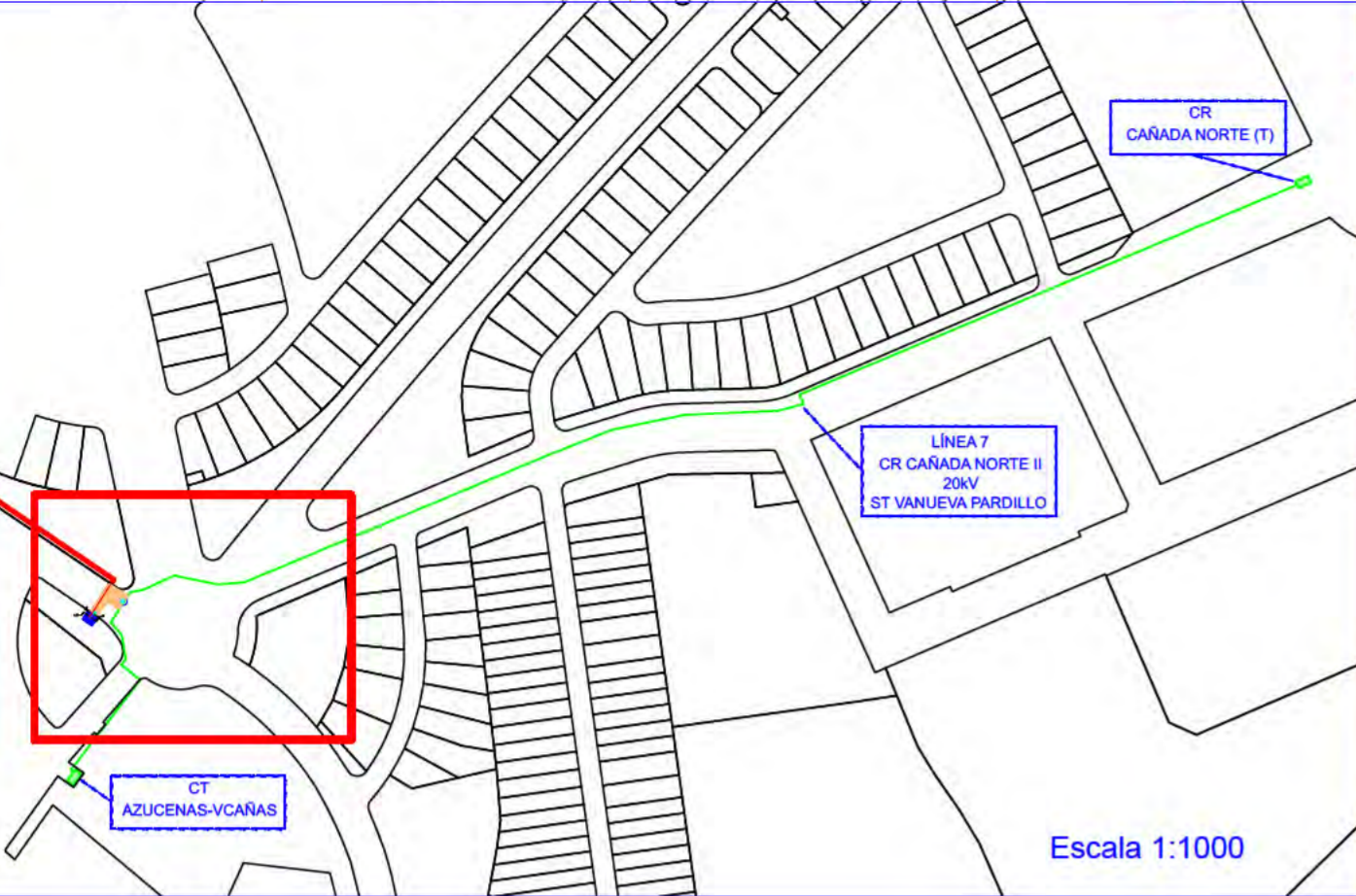
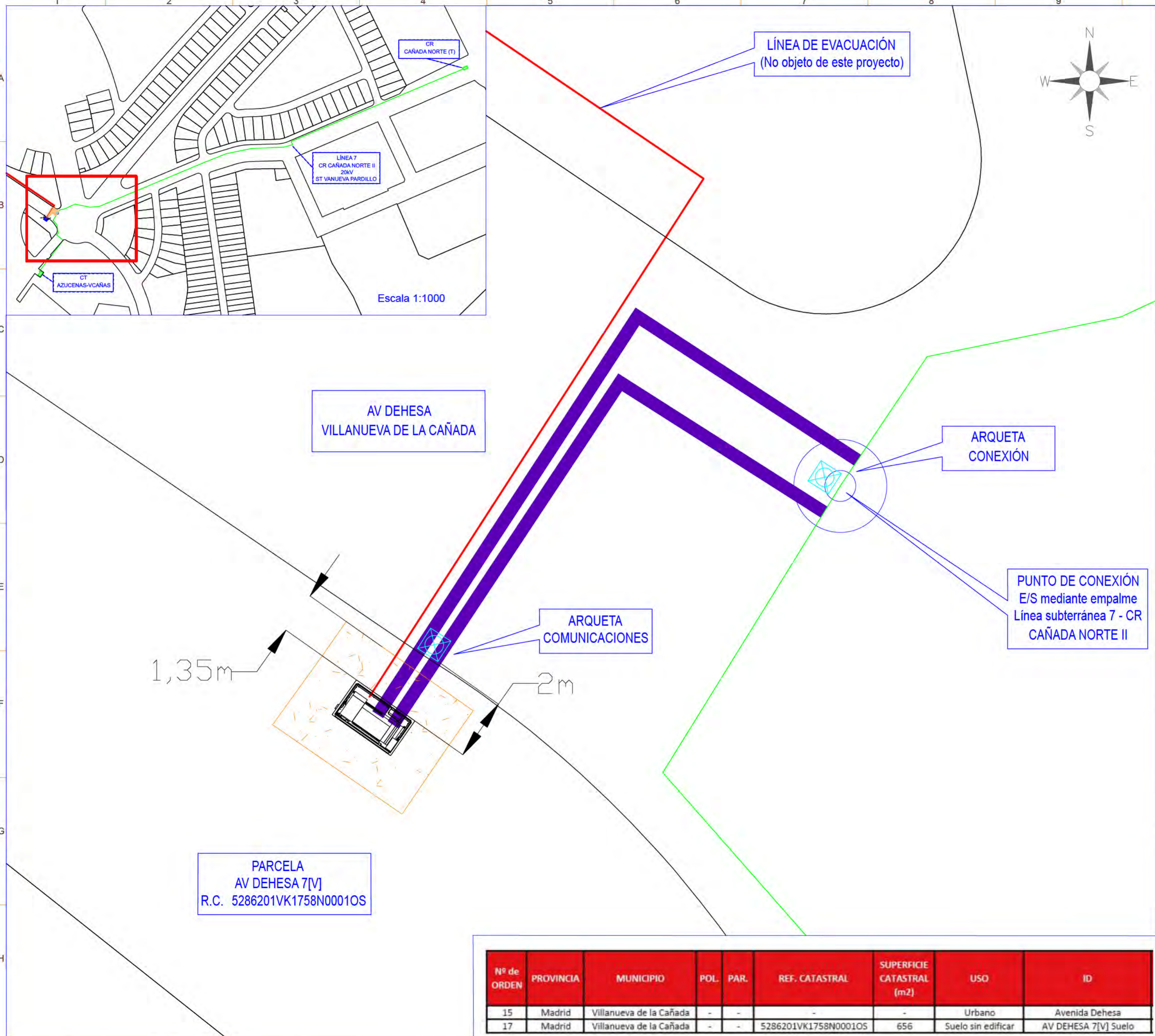
Nº PLANO: 1046-E HOJA: 1 DE 1

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420" TAMAÑO TIPO "A-2" ESCALA: 1:25

DIBUJADO POR: APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	27.04.2023	J.C.R.
01	Modificada obra civil y posición arqueta comunicaciones	11.07.2023	J.C.R.

FASE PROYECTO:  Desarrollo  Contrato  Construcción  As Built



Escala 1:1000


LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE HD ENERGÍAS. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

SPA-2023-05-BUE-1046-E-DRW-00-AFECCIONES AYUNTAMIENTO VCAÑADA.DWG

Nº de ORDEN	PROVINCIA	MUNICIPIO	POL.	PAR.	REF. CATASTRAL	SUPERFICIE CATASTRAL (m2)	USO	ID
15	Madrid	Villanueva de la Cañada	-	-	-	-	Urbano	Avenida Dehesa
17	Madrid	Villanueva de la Cañada	-	-	5286201VK1758N00010S	656	Suelo sin edificar	AV DEHESA 7[V] Suelo

**PF BUENAVISTA  
Valdemorillo  
(No objeto de este proyecto)**

**CENTRO DE SECCIONAMIENTO  
Villanueva de la Cañada**

 Derecho Minero Afectado.  
Nombre: MARISOL

Potencia DC:	5.880,60 kWp
Potencia AC:	4.800 kW
Inclinación:	55º-55º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-660DEG21C.20 660W
Cantidad:	8.910
Instalación:	Seguidor 1 Eje 1Vx30 / 1Vx45
Pitch:	5,5 m.
Inversor:	SUNGROW 350HX
Cantidad inversores:	15x320kVA
Strings:	297 strings x 30 módulos
Municipio:	Villanueva de la Cañada
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geométrico CS:	X: 415247.3926 Y: 4478647.0808 H: 30
Parcela (Centro Geom. CS):	5286201VK1758N00010S

PROYECTO:	INTERCONEXIÓN PF BUENAVISTA	CLIENTE:	ASCILLA INVESTMENTS S.L.
-----------	--------------------------------	----------	-----------------------------

TITULO: **AFECCIONES MINAS**

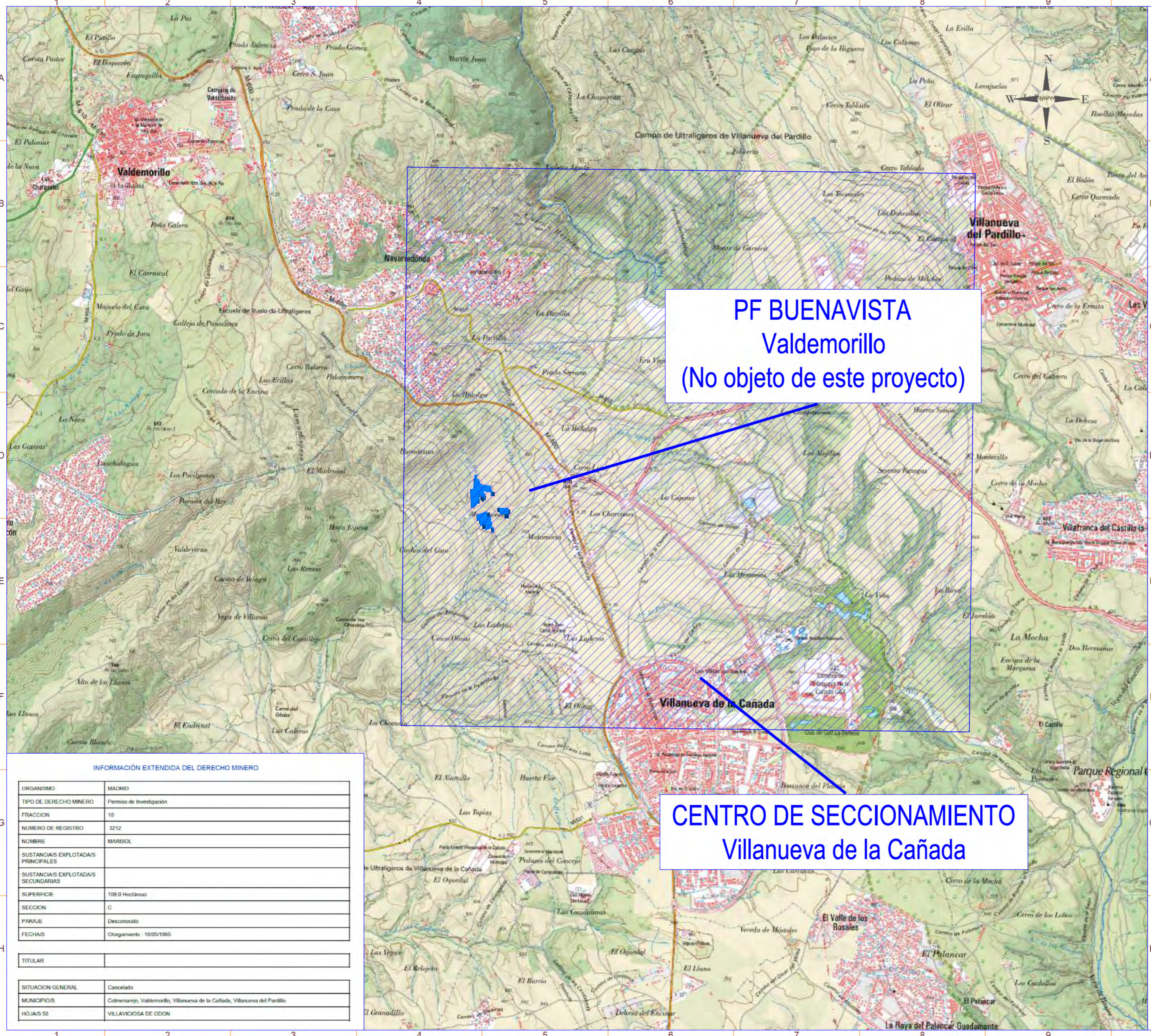
Nº PLANO	1049-GE	HOJA:	1 DE 1
----------	---------	-------	--------

PAPEL:	TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420"	ESCALA:	1:25000
	TAMAÑO TIPO "A-2"		

DIBUADO POR:  
APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	26.04.2023	J.C.R.

FASE PROYECTO:  
 Desarrollo  Contrato  Construcción  As Built



**INFORMACIÓN EXTENDIDA DEL DERECHO MINERO**

ORGANISMO	MADRID
TIPO DE DERECHO MINERO	Permiso de Investigación
FRACCION	10
NUMERO DE REGISTRO	3212
NOMBRE	MARISOL
SUSTANCIAS EXPLOTADA/S PRINCIPALES	
SUSTANCIAS EXPLOTADA/S SECUNDARIAS	
SUPERFICIE	108,9 Hectáreas
SECCION	C
PARAJE	Desconocido
FECHAS	Otorgamiento - 18/05/1995
TITULAR	
SITUACION GENERAL	Cancelado
MUNICIPIOS	Colmenarejo, Valdemorillo, Villanueva de la Cañada, Villanueva del Pardillo
HOJAS 50	VILLAVICIOSA DE ODOON

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. Queda terminantemente prohibido modificar, copiar, reproducir, comunicar a terceros o distribuir todo o parte del contenido de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de HD ENERGIAS. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

Nº de ORDEN	PROVINCIA	MUNICIPIO	POL.	PAR.	REF. CATASTRAL	SUPERFICIE CATASTRAL (m2)	USO
13	Madrid	Villanueva de la Cañada	16	9008	28176A016090080000RD	15.618	Agrario



LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Línea de Evacuación
	Línea Eléctrica Aérea Existente

CUADRO DE COORDENADAS		
ESTE	NORTE	PTO
415247.26	4478647.76	L1
415258.05	4478664.47	L2
415178.25	4478718.56	L3
415148.33	4478736.51	L4
415083.13	4478763.35	L5
414991.30	4478783.04	L6
414918.55	4478784.87	L7
414832.32	4478770.84	L8
414759.46	4478745.22	L9
414546.09	4478670.23	L10
414532.27	4478667.68	L11
414510.94	4478686.54	L12
414497.55	4478725.13	L13
414480.47	4478720.33	L14
414476.72	4478722.01	L15
414461.05	4478764.35	L16
414439.30	4478802.63	L17
414417.97	4478857.97	L18
414403.71	4478904.58	L19
414370.32	4478989.40	L20
414321.09	4479040.18	L21
414279.05	4479059.83	L22
414061.31	4479141.49	L23
414020.55	4479166.95	L24
413956.70	4479225.08	L25
413874.37	4479321.61	L26
413798.81	4479394.83	L27
413758.10	4479416.22	L28
413677.24	4479444.40	L29
413661.82	4479450.64	L30
413645.82	4479460.14	L31
413530.04	4479534.85	L32
413449.11	4479566.56	L33
413409.60	4479586.99	L34
413379.64	4479612.55	L35
413351.85	4479655.17	L36
413343.33	4479693.71	L37
413344.30	4479708.99	L38
413361.39	4479758.38	L39
413359.01	4479785.80	L40
413347.71	4479798.29	L41
413338.92	4479803.41	L42
413253.61	4479857.57	L43
413243.13	4479874.04	L44
413233.98	4479908.03	L45
413214.48	4479957.09	L46
413205.83	4479965.78	L47
413199.81	4479968.27	L48
413193.36	4479970.92	L49
413192.36	4479983.44	L50
413200.80	4480005.86	L51
413205.87	4480031.81	L52
413192.86	4480057.15	L53
413174.49	4480110.00	L54
413166.32	4480162.06	L55
413150.75	4480206.38	L56
413146.64	4480213.48	L57
413146.64	4480219.71	L58
413145.07	4480219.68	L59

Longitud: 3074.19 m

Potencia DC:	5.880,60 kWp
Potencia AC:	4.800 kW
Inclinación:	55º-55º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-660DEG21C.20 660W
Cantidad:	8.910
Instalación:	Seguidor 1 Eje 1Vx30 / 1Vx45
Pitch:	5,5 m.
Inversor:	SUNGROW 350HX
Cantidad inversores:	15x320kVA
Strings:	297 strings x 30 módulos
Municipio:	Villanueva de la Cañada
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geométrico CS:	X: 415247.3926 Y: 4478647.0808 H: 30
Parcela (Centro Geom. CS):	5286201VK1758N0001OS

PROYECTO:	INTERCONEXIÓN PF BUENAVISTA	CLIENTE:	ASCELLA INVESTMENTS S.L.
-----------	--------------------------------	----------	-----------------------------

TITULO:	AFECCIONES LÍNEA
---------	------------------

Nº PLANO:	1052-GE	HOJA:	1 DE 1
-----------	---------	-------	--------

PAPEL:	TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420"	ESCALA:	1:400
	TAMAÑO TIPO "A-2"		

DIBUADO POR:	
APROBADO POR:	

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	04.05.2023	J.C.R.

FASE PROYECTO:	<input type="checkbox"/> Desarrollo	<input checked="" type="checkbox"/> Contrato	<input type="checkbox"/> Construcción	<input type="checkbox"/> As Built
----------------	-------------------------------------	--	---------------------------------------	-----------------------------------

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. Queda terminantemente prohibido modificar, explotar, reproducir, comunicar a terceros o distribuir todo o parte del contenido de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de H-O ENERGÍAS. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESENTACIÓN AUTORIZADA PARA SU USO.

SPA-2023-05-BUE-1052-GE-DRW-RN-X-00-AFECCIONES LINEA.DWG



LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Línea de Evacuación (No objeto de este proyecto)
	Línea de Interconexión
	Línea Subterránea Existente
	Centro de Seccionamiento
	Vial de acceso a CS

Potencia DC:	5.880,60 kWp
Potencia AC:	4.800 kW
Inclinación:	55°-55° ; Azimut 0°
Modulo y potencia:	TRINA TSM-660DEG21C.20 660W
Cantidad:	8.910
Instalación:	Seguidor 1 Eje 1Vx30 / 1Vx45
Pitch:	5,5 m.
Inversor:	SUNGROW 350HX
Cantidad inversores:	15x320kVA
Strings:	297 strings x 30 módulos
Municipio:	Villanueva de la Cañada
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geométrico CS:	X: 415247.3926 Y: 4478647.0808 H: 30
Parcela (Centro Geom. CS):	5286201VK1758N00010S

PROYECTO: INTERCONEXIÓN PF BUENAVISTA      CLIENTE: ASCELLA INVESTMENTS S.L.

TITULO: OBRA CIVIL

Nº PLANO: 1040-GE      HOJA: 1 DE 1

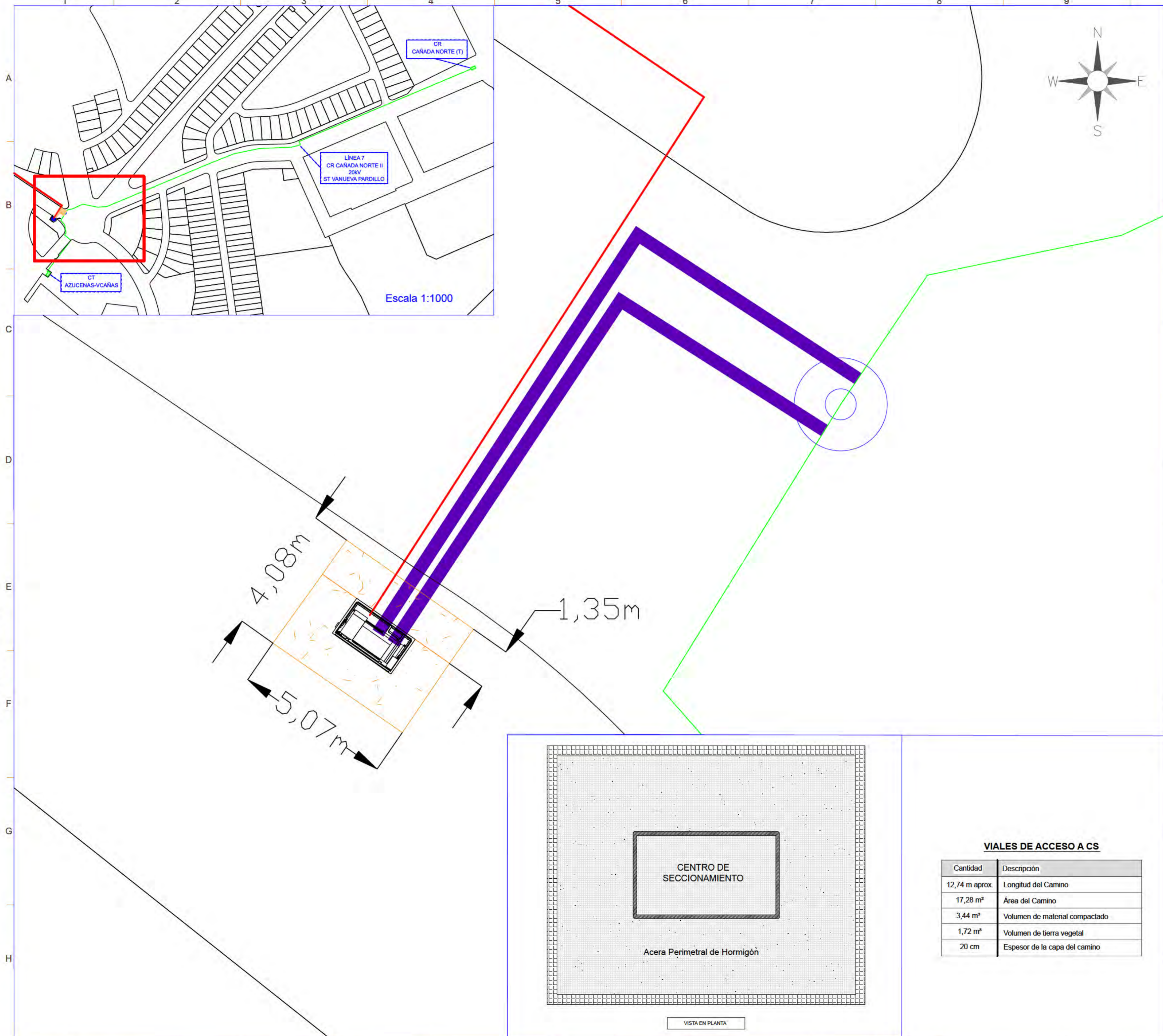
PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420"  
TAMAÑO TIPO "A-2"      ESCALA: 1:25

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	26.04.2023	J.C.R.
01	Revisada Obra Civil CS	11.07.2023	J.C.R.

FASE PROYECTO:  
 Desarrollo     Contrato     Construcción     As Built



VIALES DE ACCESO A CS

Cantidad	Descripción
12,74 m aprox.	Longitud del Camino
17,28 m²	Área del Camino
3,44 m³	Volumen de material compactado
1,72 m³	Volumen de tierra vegetal
20 cm	Espesor de la capa del camino

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE HD ENERGÍAS. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO.

Escala 1:1000

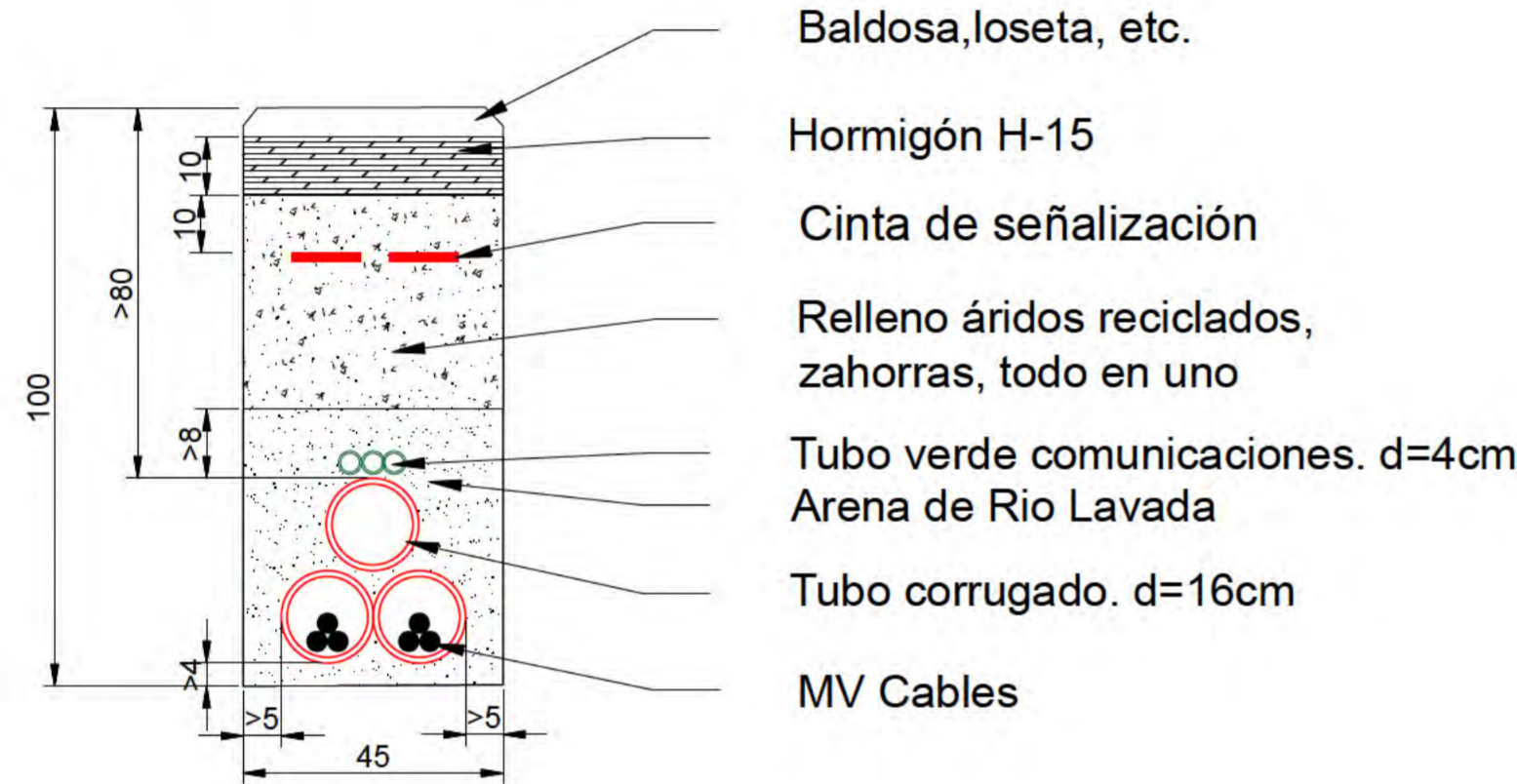
CENTRO DE SECCIONAMIENTO

Acera Perimetral de Hormigón

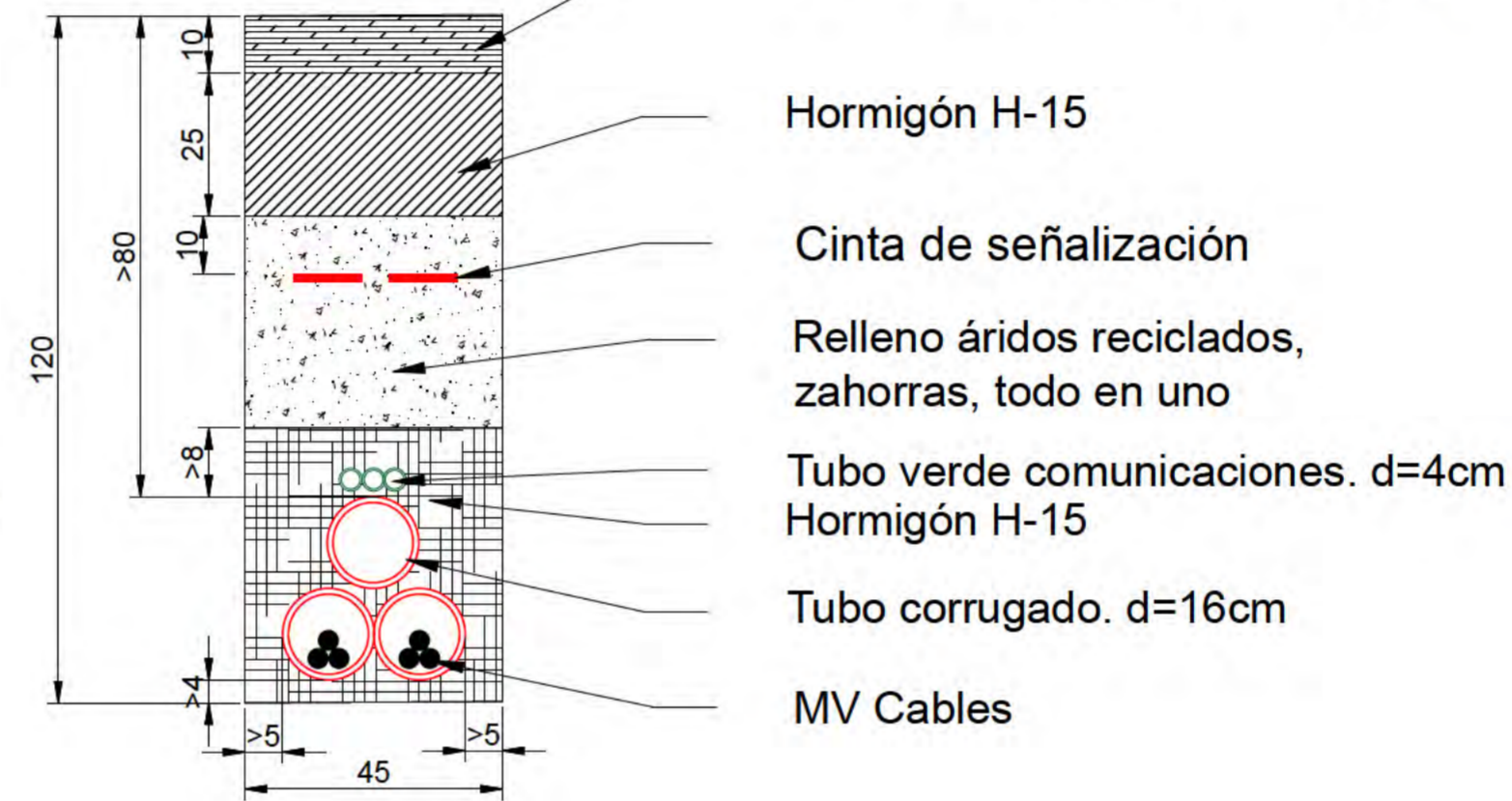
VISTA EN PLANTA

# TIPOLOGÍA DE ZANJA DE LÍNEA DE INTERCONEXIÓN

## CANALIZACIÓN EN ACERA/TIERRA



## CANALIZACIÓN EN CALZADA



En base a la normativa de aplicación para zanjas de líneas de Media Tension, recogida en la **INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA ITC-LAT 06.LÍNEAS SUBTERRÁNEAS CON CABLES AISLADOS** del Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, las zanjas tendrán las siguientes características:

- La profundidad, hasta la parte superior del cable más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada.
- Estarán construidas por tubos de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos, hormigonadas en la zanja o no, con tal que presenten suficiente resistencia mecánica. El diámetro interior de los tubos no será inferior a vez y media el diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito en el caso de varios cables instalados en el mismo tubo. El interior de los tubos será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado. No se instalará más de un circuito por tubo. Si se instala un solo cable unipolar por tubo, los tubos deberán ser de material no ferromagnético.
- Antes del tendido se eliminará de su interior la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.
- Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de los cables. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables podrán disponerse arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.
- La canalización deberá tener una señalización colocada de la misma forma que la indicada en el apartado anterior, para advertir de la presencia de cables de alta tensión.

NOTAS:

- Todos los tramos del zanjeado que formen 90 grados deben hacerse con un radio mínimo de 2 m. para garantizar la seguridad del cableado.
- Las zanjas deben estar señalizadas.
- Las zanjas deben compactarse en capas de un grosor máximo de 300 mm. para evitar el posterior hundimiento del suelo. Se recomienda dejar 10 cm. de relleno por encima del nivel cero del suelo.
- Los cables deben instalarse en canales o tubos de protección a la salida y entrada de la zanja, para ser protegidos de los rayos ultravioleta (sólo los cables no solares) y de los esfuerzos mecánicos.
- Los tubos deben ser sellados en sus extremos con productos que impidan la entrada de agua y su degradación con los rayos UV.
- La distancia de las zanjas a la estructura de soporte de los paneles fotovoltaicos o cualquier otro elemento debe ser de al menos 2 m. en la medida de lo posible.

Potencia DC:	5.880,60 kWp
Potencia AC:	4.800 kW
Inclinación:	55°-55° ; Azimut 0°
Modulo y potencia:	TRINA TSM-660DEG21C.20 660W
Cantidad:	8.910
Instalación:	Seguidor 1 Eje 1Vx30 / 1Vx45
Pitch:	5,5 m.
Inversor:	SUNGROW 350HX
Cantidad inversores:	15x320kVA
Strings:	297 strings x 30 módulos
Municipio:	Villanueva de la Cañada
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geométrico CS:	X: 415247.3926 Y: 4478647.0808 H: 30
Parcela (Centro Geom. CS):	5286201VK1758N00010S

PROYECTO: INTERCONEXIÓN PF BUENAVISTA CLIENTE: ASCELLA INVESTMENTS S.L.

TÍTULO: DETALLES ZANJAS

Nº PLANO: 1125-CV HOJA: 1 DE 2

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420" TAMAÑO TIPO "A-2" ESCALA: S/E

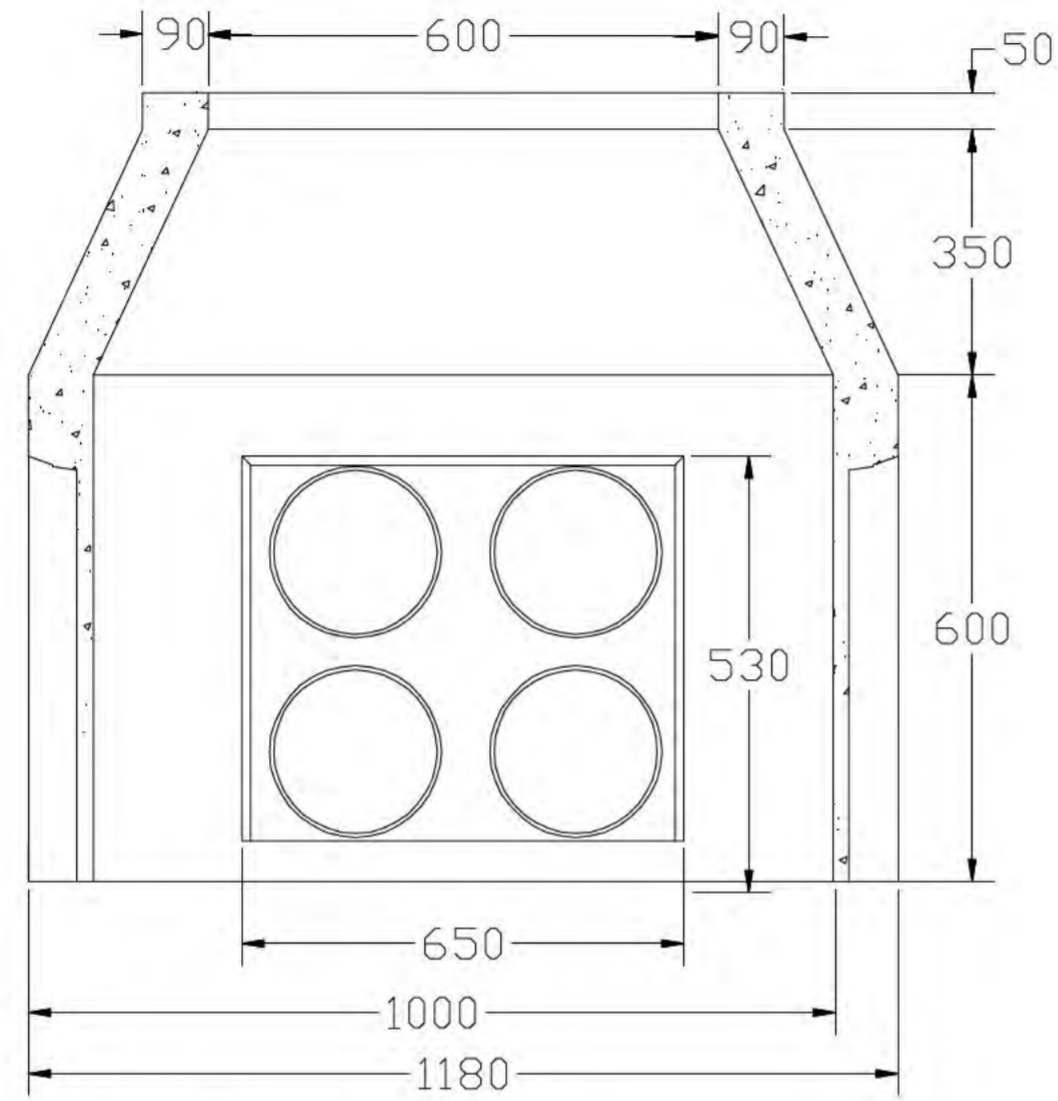
DIBUJADO POR: APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	26.04.2023	J.C.R.

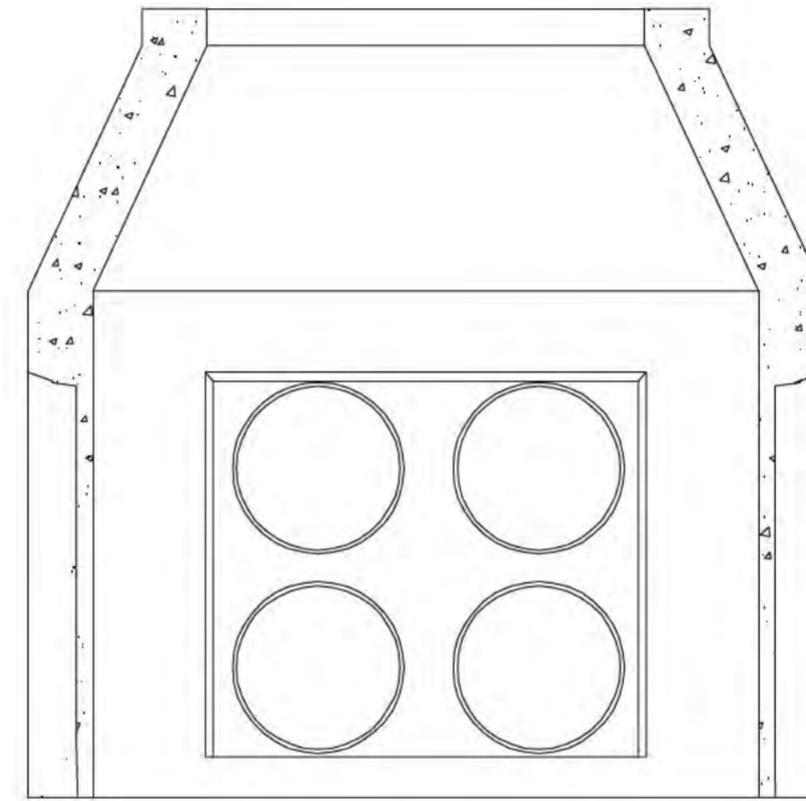
FASE PROYECTO:  Desarrollo  Contrato  Construcción  As Built

# TIPOLOGÍA DE ARQUETA DE REGISTRO

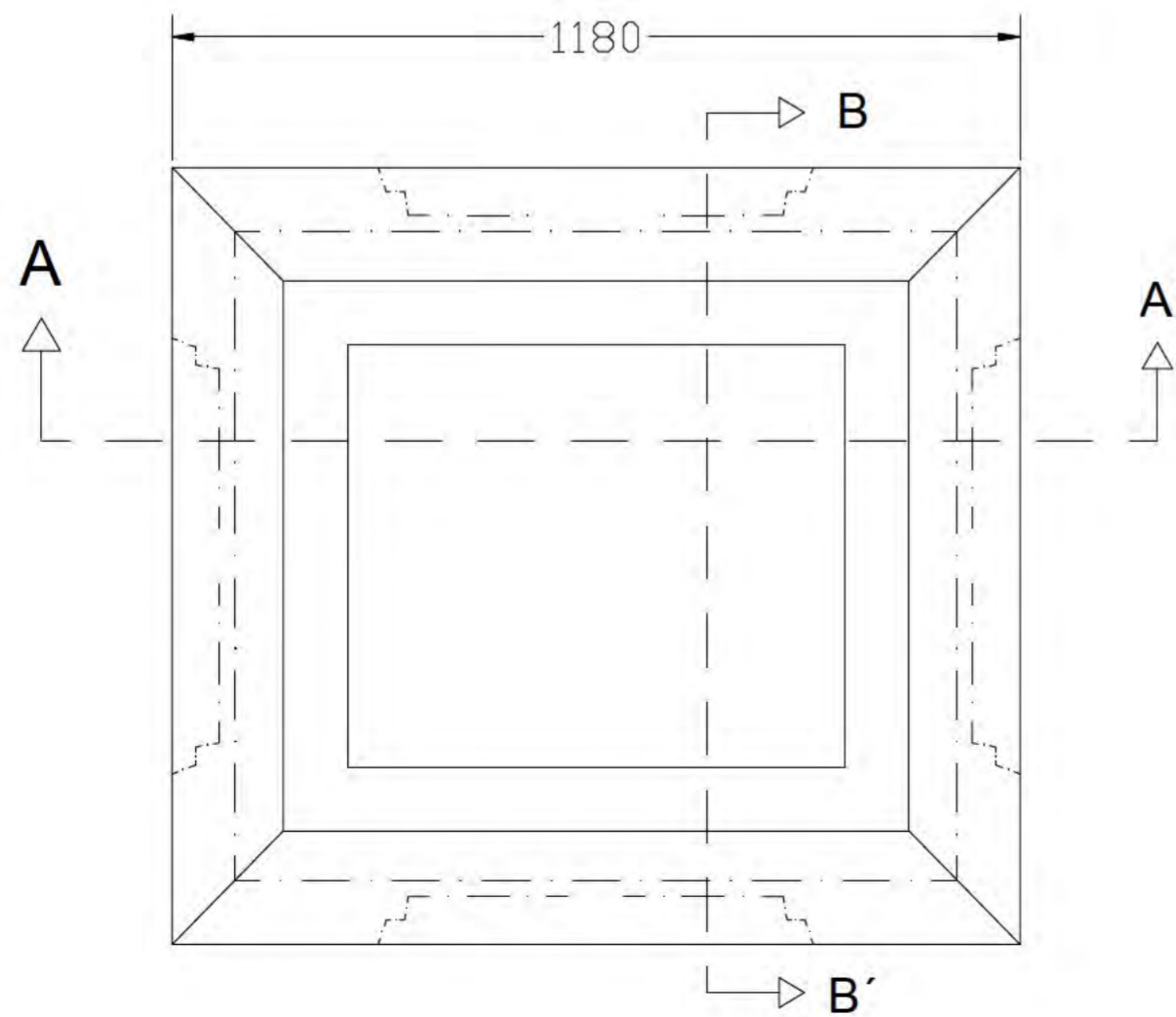
Dimensiones arqueta de registro homologada Iberdrola  
 tipo AG-1000x1000 (Código 50 20 440) según NI  
 50.20.41 de I-DE REDES DIGITALES S.A.U.



SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'



Potencia DC:	5 880,60 kWp
Potencia AC:	4.800 kW
Inclinación:	55°-55° ; Azimut 0°
Modulo y potencia:	TRINA TSM-660DEG21C.20 660W
Cantidad:	8.910
Instalación:	Seguidor 1 Eje 1Vx30 / 1Vx45
Pitch:	5,5 m.
Inversor:	SUNGROW 350HX
Cantidad inversores:	15x320kVA
Strings:	297 strings x 30 módulos
Municipio:	Villanueva de la Cañada
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico CS:	X: 415247.3926 Y: 4478647.0808 H: 30
Parcela (Centro Geom. CS):	5286201VK1758N00010S

PROYECTO:	CLIENTE:
INTERCONEXIÓN PF BUENAVISTA	ASCHELLA INVESTMENTS S.L.

TITULO:  
DETALLES ZANJAS

Nº PLANO	HOJA:
1125-CV	2 DE 2

PAPEL:	ESCALA:
TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420" TAMAÑO TIPO "A-2"	S/E

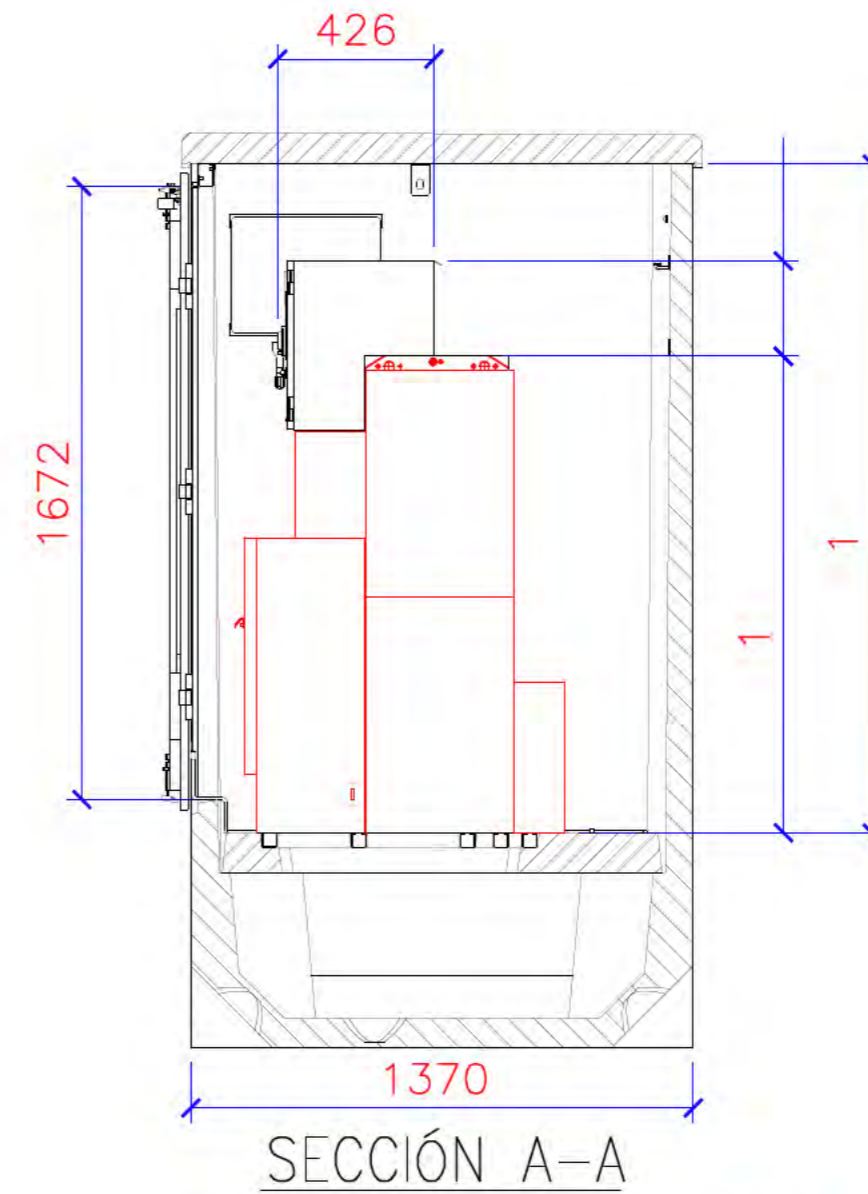
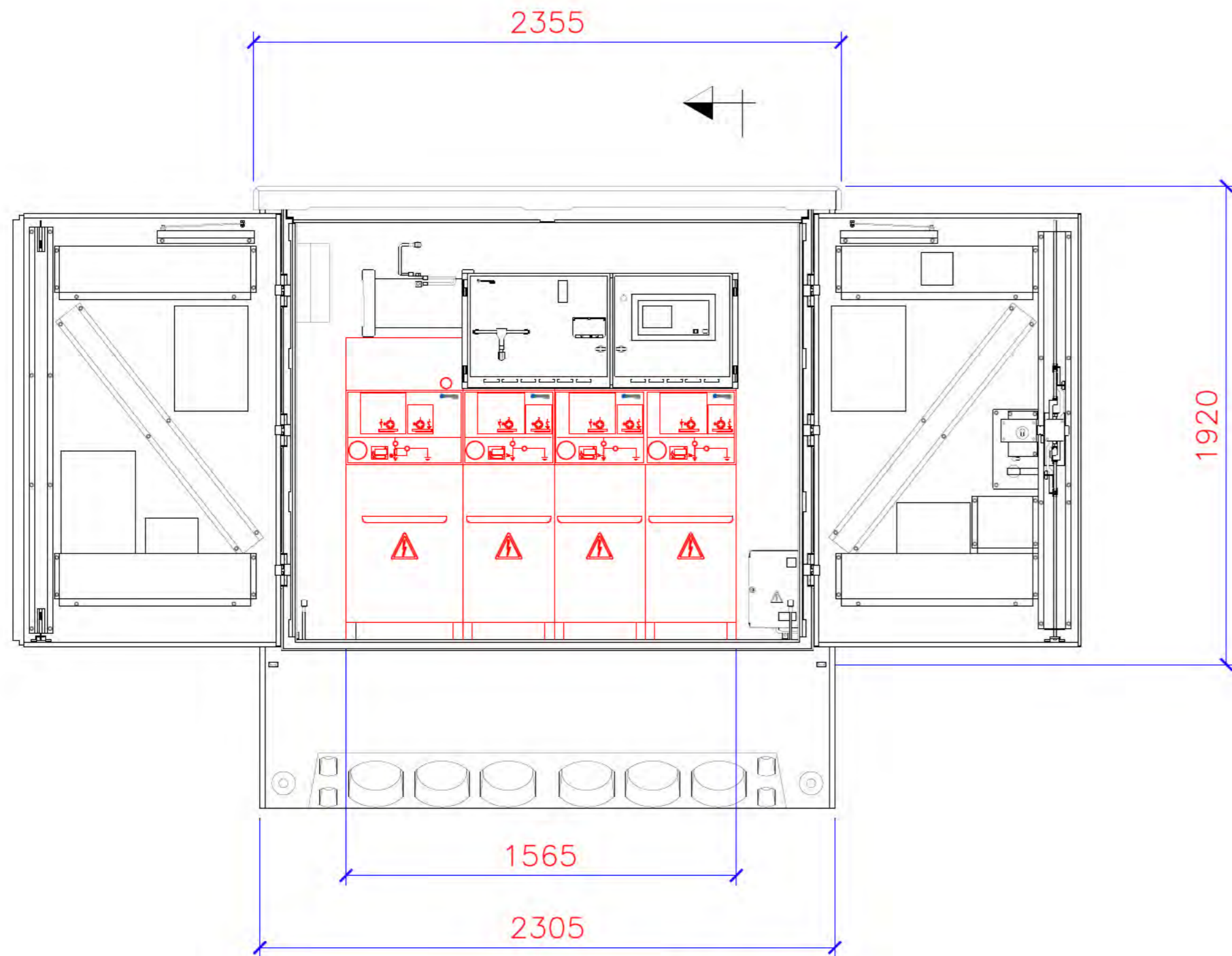
DIBUJADO POR:  
 APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	26.04.2023	J.C.R.

FASE PROYECTO:  
 Desarrollo  Contrato  Construcción  As Built

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE I+D ENERGÍAS. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO.

CENTRO DE SECCIONAMIENTO PREFABRICADO DE SUPERFICIE CON MANIOBRA EXTERIOR



Potencia DC:	5.880,60 kWp
Potencia AC:	4.800 kW
Inclinación:	55°-55° ; Azimut 0°
Modulo y potencia:	TRINA TSM-660DEG21C.20 660W
Cantidad:	8.910
Instalación:	Seguidor 1 Eje 1Vx30 / 1Vx45
Pitch:	5,5 m.
Inversor:	SUNGROW 350HX
Cantidad inversores:	15x320kVA
Strings:	297 strings x 30 módulos
Municipio:	Villanueva de la Cañada
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geométrico CS:	X: 415247.3926 Y: 4478647.0808 H: 30
Parcela (Centro Geom. CS):	5286201VK1758N00010S

PROYECTO: INTERCONEXIÓN PF BUENAVISTA      CLIENTE: ASCELLA INVESTMENTS S.L.

TÍTULO: CENTRO DE SECCIONAMIENTO

Nº PLANO: 1135-CV      HOJA: 1 DE 1

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420"      ESCALA: S/E  
TAMAÑO TIPO "A-2"

DIBUJADO POR: APROBADO POR:

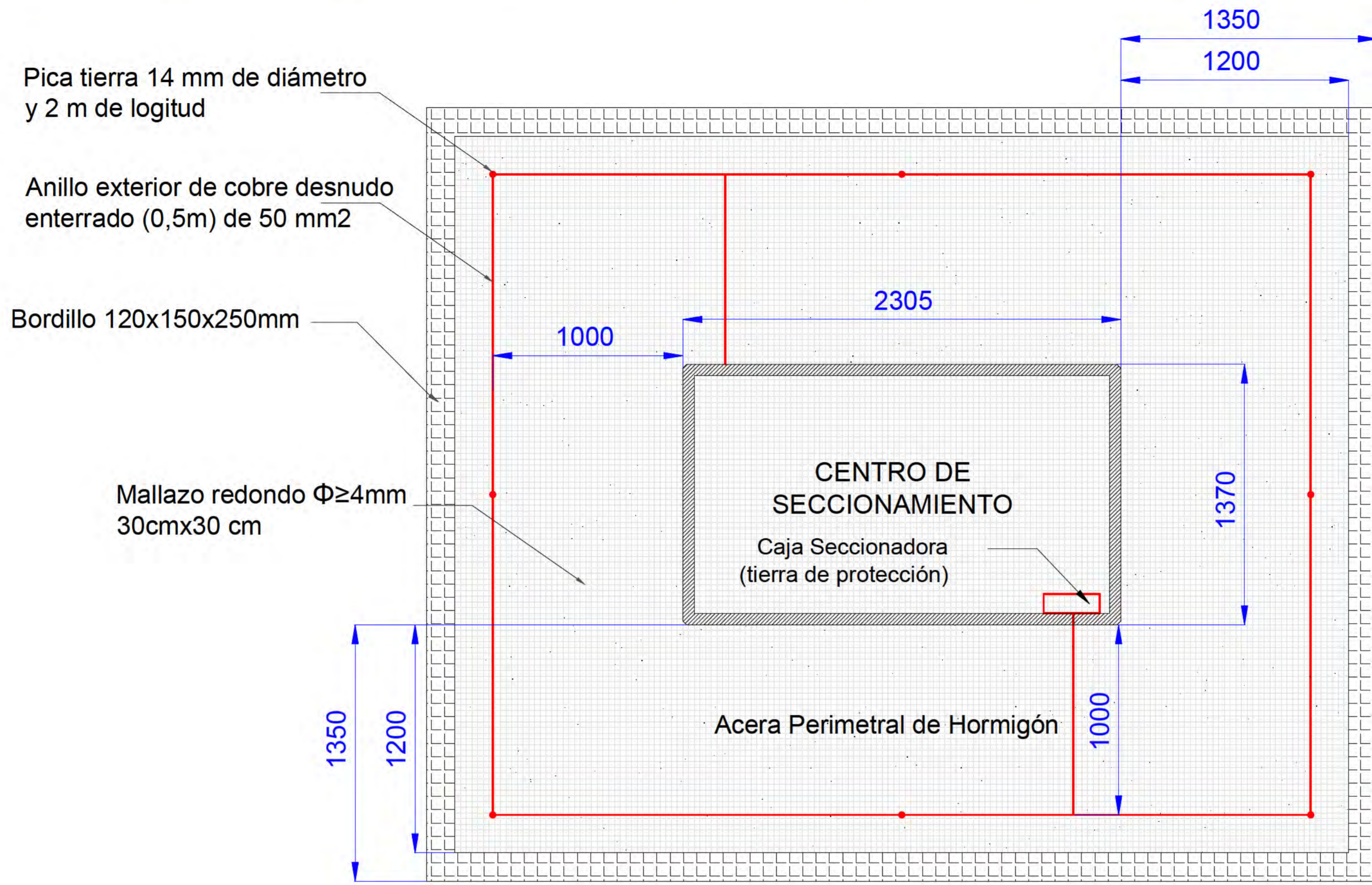
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	26.04.2023	J.C.R.

FASE PROYECTO:  
 Desarrollo     Contrato     Construcción     As Built

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. Queda terminantemente prohibido modificar, explotar, reproducir, comunicar a terceros o distribuir todo o parte del contenido de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de H+E ENERGIAS. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO.

SPA-2023-05-BUE-1135-CV-DRW-00-CENTRO DE SECCIONAMIENTO.DWG

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. Queda terminantemente prohibido modificar, explotar, reproducir, comunicar a terceros o distribuir todo o parte del contenido de este documento sin el consentimiento expreso y por escrito de I+D+Energías. En ningún caso la falta de respuesta a la correspondiente solicitud, podrá entenderse como una presunta autorización para su uso.



VISTA EN PLANTA

**TIERRA DE PROTECCIÓN**  
 Denominación: CPT-CT-A-(3,5x4,5)+8P2  
 Profundidad de Electrodo:0.5mm  
 Sección conductor: 50 mm<sup>2</sup>  
 Diametro Picas: 14 mm, 6 mm  
 Número de Picas:8  
 Longitud de picas: 2 m

**Nota:** Se han utilizado unas configuraciones que cumplan con el MT 2.11.33 "Diseño puestas a tierra para centros de transformación de tensión nominal menor o igual a 30Kv". Edición 0.2 Fecha Nov. 2018 de I-DE REDES INTELIGENTES S.A.U.

Potencia DC:	5 880,60 kWp
Potencia AC:	4.800 kW
Inclinación :	55º-55º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-660DEG21C.20 660W
Cantidad:	8.910
Instalación:	Seguidor 1 Eje 1Vx30 / 1Vx45
Pitch:	5,5 m.
Inversor:	SUNGROW 350HX
Cantidad inversores:	15x320kVA
Strings:	297 strings x 30 módulos
Municipio:	Villanueva de la Cañada
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico CS:	X: 415247.3926 Y: 4478647.0808 H: 30
Parcela (Centro Geom. CS):	5286201VK1758N00010S

PROYECTO: INTERCONEXIÓN PF BUENAVISTA      CLIENTE: ASCELLA INVESTMENTS S.L.

TITULO: PUESTA A TIERRA DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO

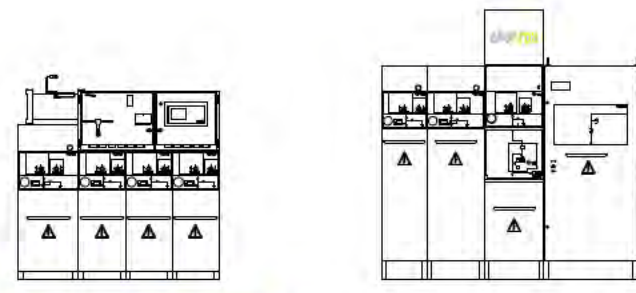
Nº PLANO: 1145-CV      HOJA: 1 DE 1

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420" TAMAÑO TIPO "A-2"      ESCALA: S/E

DIBUJADO POR:      APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	26.04.2023	J.C.R.
01	Modificado electrodo de PaT	10.07.2023	J.C.R.

FASE PROYECTO:  
 Desarrollo     Contrato     Construcción     As Built



NOTA:  
• Esquemas desarrollados del CTPMC en página 2

INSTALACIÓN CEDIDA A I-DE REDES INTELIGENTES S.A.U.

INSTALACIÓN PARTICULAR

Punto de conexión  
EXP-28-9041318701

Línea 7 - CR CAÑADA NORTE II de 20 kV de la ST VANUEVA PARDILLO (20 kV), en tramo de línea subterránea comprendido entre el CR Cañada Norte(T) y el CT Azucenas-Vcaña

Código de identificador único 7826728

Doble empalme para entrada y salida

CENTRO DE SECCIONAMIENTO

CENTRO DE TRANSFORMACION, PROTECCIÓN, MEDIDA Y CONTROL

Esquema cumpliendo con lo establecido en la normativa MT 3.53.01 I-DE Redes Inteligentes SAU.

CAMPO FOTOVOLTAICO

5.880,60 kW<sub>DC</sub>  
4.800,00 kW<sub>AC</sub>

LSMT 7 - CR CAÑADA NORTE II de 20 kV de la ST VANUEVA PARDILLO (20 kV)

Línea Subterránea (Cedida a I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.)  
HEPRZ1 20 Kv +H16-N  
L= 24m(3x240mm<sup>2</sup>)

Línea Subterránea (Cedida a I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.)  
HEPRZ1 20 Kv +H16-N  
L= 20m(3x240mm<sup>2</sup>)

Línea Subterránea (Particular)  
HEPRZ1 20 Kv+H16-N  
L= 3074m (3X150mm<sup>2</sup>)

Trafo Generacion  
5.000kVA  
20/0.8 kV

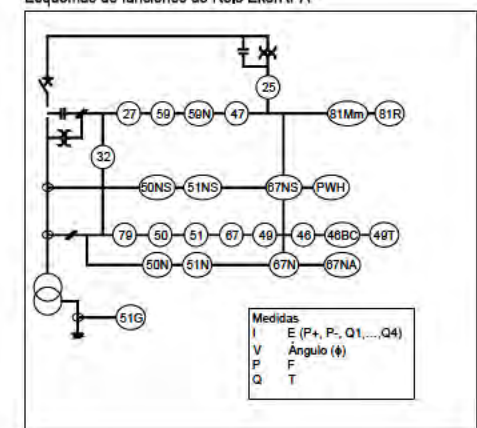
1 x interruptor de corte en carga 4200A

- 1 Celda compacta 3L1A para Telemando según norma I-DE REDES INTELIGENTES S.A.U. 3L1A-F-SF6-24-13/15/20 TELE (código 504222/3/4), 3 funciones de línea, 1 función SSAA con protección con ruptofusible, con trafo de SSAA, modelo CGMCOSMOS-3L1A, corte y aislamiento integral en SF6. Conteniendo:  
- 3L - Interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-puesta a tierra, Vn=24kV, In=400A Icc=16kA. Con mando motor, 2 posiciones relé ekorRPA con 3xTI. Incluye indicador presencia tensión.  
- 1A - Interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-doble puesta a tierra, Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando manual tipo BR, con bobina de disparo. Incluye indicador presencia tensión, cartuchos fusibles y contactos auxiliares. Incluye 1 TT de SSAA.
- 2 Celda modular de línea CGMCOSMOS-L, corte y aislamiento integral en SF6, interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando manual (Clase M1, 1000 maniobras). Incluye indicador presencia tensión.
- 3 Celda modular CGMCOSMOS-A, con función SSAA (para alimentación de Relés de protección) y con protección con ruptofusible equipada con interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-doble puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando manual (Clase M1, 1000 maniobras). Incluye indicador presencia tensión y fusibles limitadores.
- 4 Celda modular de medida CGMCOSMOS-M, Vn=24kV In=400A / Icc=16kA. Incluye interconexión de potencia con celdas contiguas y 3 transformadores de tensión y 3 transformadores de intensidad (verificados).
- 5 Celda modular de protección general con interruptor automático CGMCOSMOS-V, aislamiento integral en SF6, Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA, equipada con interruptor automático de corte en vacío (cat. E2-C2 s/IEC 62271-103). Con mando motor, e interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Con mando manual. Incluye: Relé de protección comunicable ekorRPA, indicador presencia tensión y Sensores de intensidad.

- 1.A Celda Telemandada a Centro de Transformación Particular. CGMCOSMOS-1L
- 1.B Celda Telemandada Entrada desde red. CGMCOSMOS-1L
- 1.C Celda Salida a red. CGMCOSMOS-1L
- 1.D Celda para Servicios Auxiliares. CGMCOSMOS-1A

NOTA:  
• La alimentación del telemando del CS se realiza por medio de la celda 1.D de Servicios auxiliares por no disponer de red de BT para hacerlo.

Esquemas de funciones de Relé EkorRPA



NOTA:  
• Se cumplirá con la normativa MT 2.80.14 de I-DE REDES INTELIGENTES S.A.U.

Potencia DC:	5.880,60 kWp
Potencia AC:	4.800 kW
Inclinación:	55°-55°; Azimut 0°
Modulo y potencia:	TRINA TSM-660DEG21C.20 660W
Cantidad:	8.910
Instalación:	Seguidor 1 Eje 1Vx30 / 1Vx45
Pitch:	5,5 m.
Inversor:	SUNGROW 350HX
Cantidad inversores:	15x320kVA
Strings:	297 strings x 30 módulo
Municipio:	Villanueva de la Cañada
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/MTRS89
Centro Geometrico CS:	X: 415247.3926 Y: 4476647.0808 H: 30
Parcela (Centro Geom. CS):	5286201VK1758N00010S

PROYECTO: INTERCONEXIÓN PF BUENAVISTA  
CLIENTE: ASCELLA INVESTMENTS S.L.

TITULO: ESQUEMA UNIFILAR BT

Nº PLANO: 1325-EL  
HOJA: 1 DE 2

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "420 X 297"  
TAMAÑO TIPO "A-3"  
ESCALA: S/E

DIBUJADO POR:  
APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño inicial	05.05.2023	J.C.R.

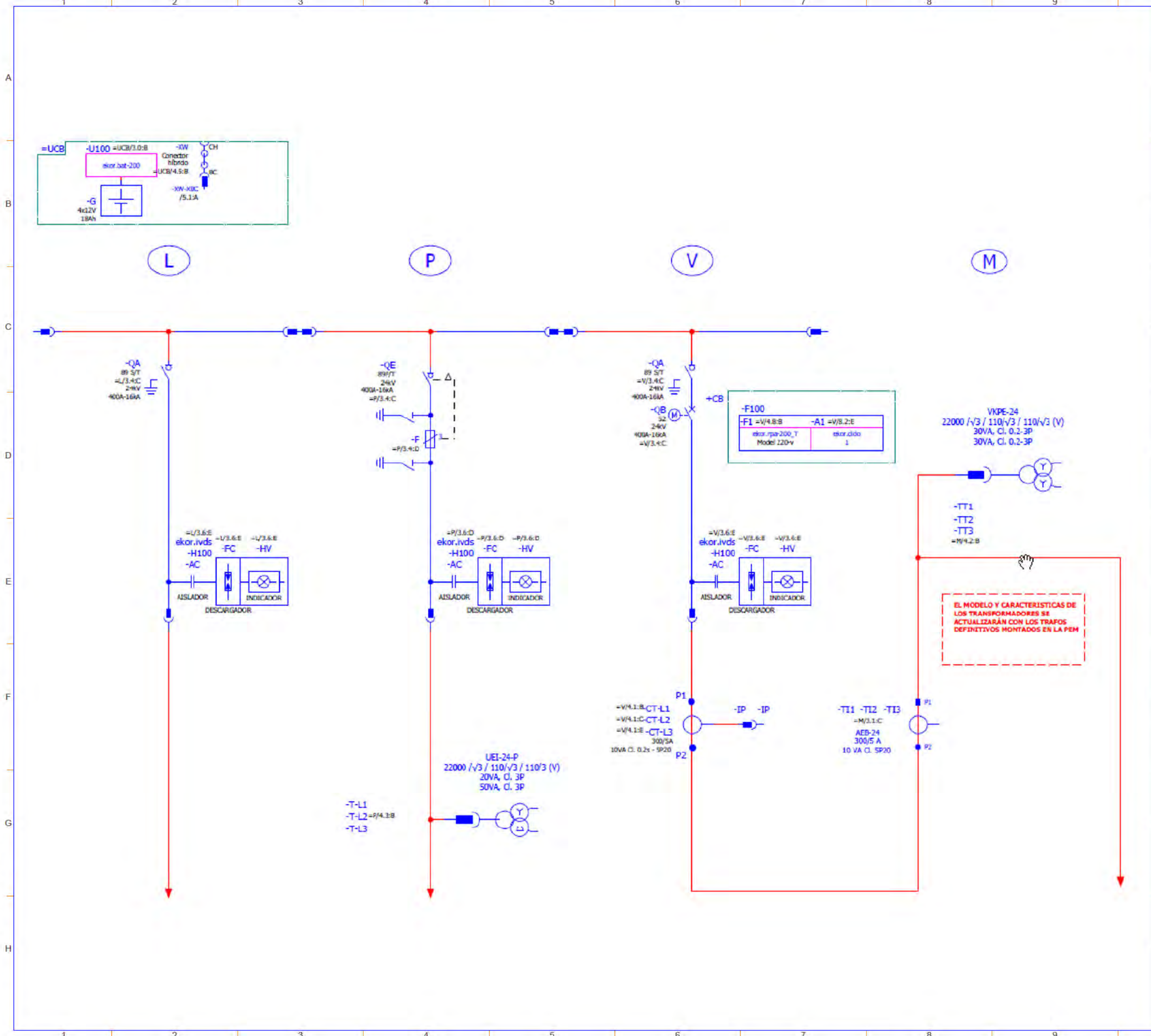
FASE PROYECTO:			
<input type="checkbox"/> Desarrollo	<input type="checkbox"/> Contrato	<input checked="" type="checkbox"/> Construcción	<input type="checkbox"/> As Built

THE INFORMATION PROVIDED IN THIS DOCUMENT IS CONFIDENTIAL AND OF RESTRICTED USE. AND MAY BE USED SOLELY AND EXCLUSIVELY FOR THE PURPOSES OF THIS DOCUMENT. IT IS STRICTLY FORBIDDEN TO MODIFY, EXPLOIT, REPRODUCE, COMMUNICATE TO THIRD PARTIES OR DISTRIBUTE ALL OR PART OF THE CONTENTS OF THIS DOCUMENT WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN CONSENT OF I+D ENERGÍAS. IN NO CASE THE NON-RESPONSE TO THE CORRESPONDING REQUEST, COULD BE UNDERSTOOD AS A PRESUMED AUTHORIZATION FOR ITS USE.

SPA-2023-06-BUE-1325-EL-DRW-RNX-01-ESQUEMA UNIFILAR MT DWG

THE INFORMATION PROVIDED IN THIS DOCUMENT IS CONFIDENTIAL AND OF RESTRICTED USE, AND MAY BE USED SOLELY AND EXCLUSIVELY FOR THE PURPOSES OF THIS DOCUMENT. IT IS STRICTLY FORBIDDEN TO MODIFY, EXPLOIT, REPRODUCE, COMMUNICATE TO THIRD PARTIES OR DISTRIBUTE ALL OR PART OF THE CONTENTS OF THIS DOCUMENT WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN CONSENT OF HO ENERGÍAS. IN NO CASE THE NON-RESPONSE TO THE CORRESPONDING REQUEST, COULD BE UNDERSTOOD AS A PRESUMED AUTHORIZATION FOR ITS USE.

SPA-2023-05-BUE-1325-EL-DRW-RNX-01-ESQUEMA UNIFILAR MT.DWG



Potencia DC:	5.880,60 kWp
Potencia AC:	4.800 kW
Inclinación:	55°-55°; Azimut 0°
Modulo y potencia:	TRINA TSM-660DEG21C.20 660W
Cantidad:	8.910
Instalación:	Seguidor 1 Eje 1Vx30 / 1Vx45
Pitch:	5,5 m.
Inversor:	SUNGROW 350HX
Cantidad inversores:	15x320kVA
Strings:	297 strings x 30 módulo
Municipio:	Villanueva de la Cañada
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/METRS89
Centro Geometrico CS:	X: 415247.3926 Y: 4478647.0808 H: 30
Parcela (Centro Geom. CS):	5286201VK1758N00010S

PROYECTO: INTERCONEXIÓN PF BUENAVISTA  
 CLIENTE: ASCELLA INVESTMENTS S.L.

TÍTULO: ESQUEMA UNIFILAR BT

Nº PLANO: 1325-EL  
 HOJA: 2 DE 2

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "420 X 297"  
 TAMAÑO TIPO "A-3"  
 ESCALA: S/E

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

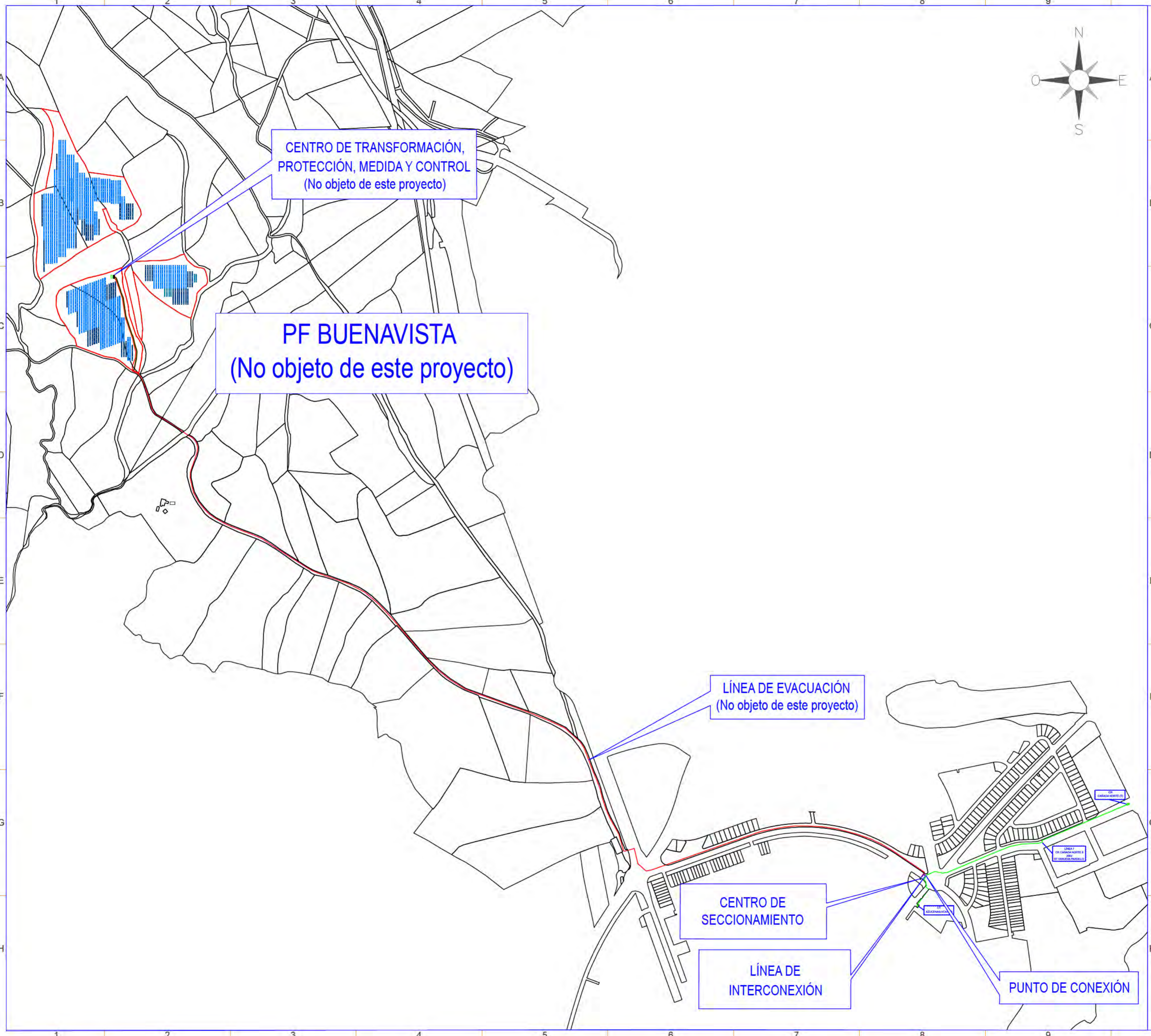
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño inicial	05.05.2023	J.C.R.

FASE PROYECTO:

Desarrollo   
  Contrato   
  Construcción   
  As Built

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE HD ENERGÍAS. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO.

SPA-2023-05-BUE-1380-EL-DRW-RNX-00-DETALLES INTERCONEXIÓN.DWG



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Línea de Evacuación
	Línea de Interconexión
	Línea Subterránea Existente
	Centro de Transformación
	Centro de Seccionamiento

Potencia DC:	5 880,60 kWp
Potencia AC:	4 800 kW
Inclinación:	55º-55º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-660DEG21C.20 660W
Cant dad:	8.910
Instalación:	Seguidor 1 Eje 1Vx30 / 1Vx45
Pitch:	5,5 m.
Inversor:	SUNGROW 350HX
Cantidad inversores:	15x320kVA
Strings:	297 strings x 30 módulos
Municipio:	Villanueva de la Cañada
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico CS:	X: 415247.3926 Y: 4478647.0808 H: 30
Parcela (Centro Geom. CS):	5286201VK1758N00010S

PROYECTO:	INTERCONEXIÓN PF BUENAVISTA	CLIENTE:	ASCALLA INVESTMENTS S.L.
-----------	--------------------------------	----------	-----------------------------

TÍTULO:  
DETALLES INTERCONEXIÓN

Nº PLANO	1380-EL	HOJA:	1 DE 5
----------	---------	-------	--------

PAPEL:	TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420" TAMAÑO TIPO "A-2"	ESCALA:	1:2000
--------	--	---------	--------

DIBUJADO POR:  
APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	27.04.2023	J.C.R.
01	Modificada posición de arugeta de comunicaciones	11.07.2023	J.C.R.

FASE PROYECTO:  
 Desarrollo  Contrato  Construcción  As Bui t

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Línea de Evacuación
	Línea de Interconexión
	Línea Subterránea Existente
	Centro de Seccionamiento

Potencia DC:	5 880,60 kWp
Potencia AC:	4 800 kW
Inclinación:	55º-55º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-660DEG21C.20 660W
Cantidad:	8.910
Instalación:	Seguidor 1 Eje 1Vx30 / 1Vx45
Pitch:	5,5 m.
Inversor:	SUNGROW 350HX
Cantidad inversores:	15x320kVA
Strings:	297 strings x 30 módulos
Municipio:	Villanueva de la Cañada
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geométrico CS:	X: 415247.3926 Y: 4478647.0808 H: 30
Parcela (Centro Geom. CS):	5286201VK1758N00010S

PROYECTO: INTERCONEXIÓN PF BUENAVISTA CLIENTE: ASCELLA INVESTMENTS S.L.

TÍTULO: DETALLES INTERCONEXIÓN

Nº PLANO: 1380-EL HOJA: 2 DE 5

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420" TAMAÑO TIPO "A-2" ESCALA: 1:400

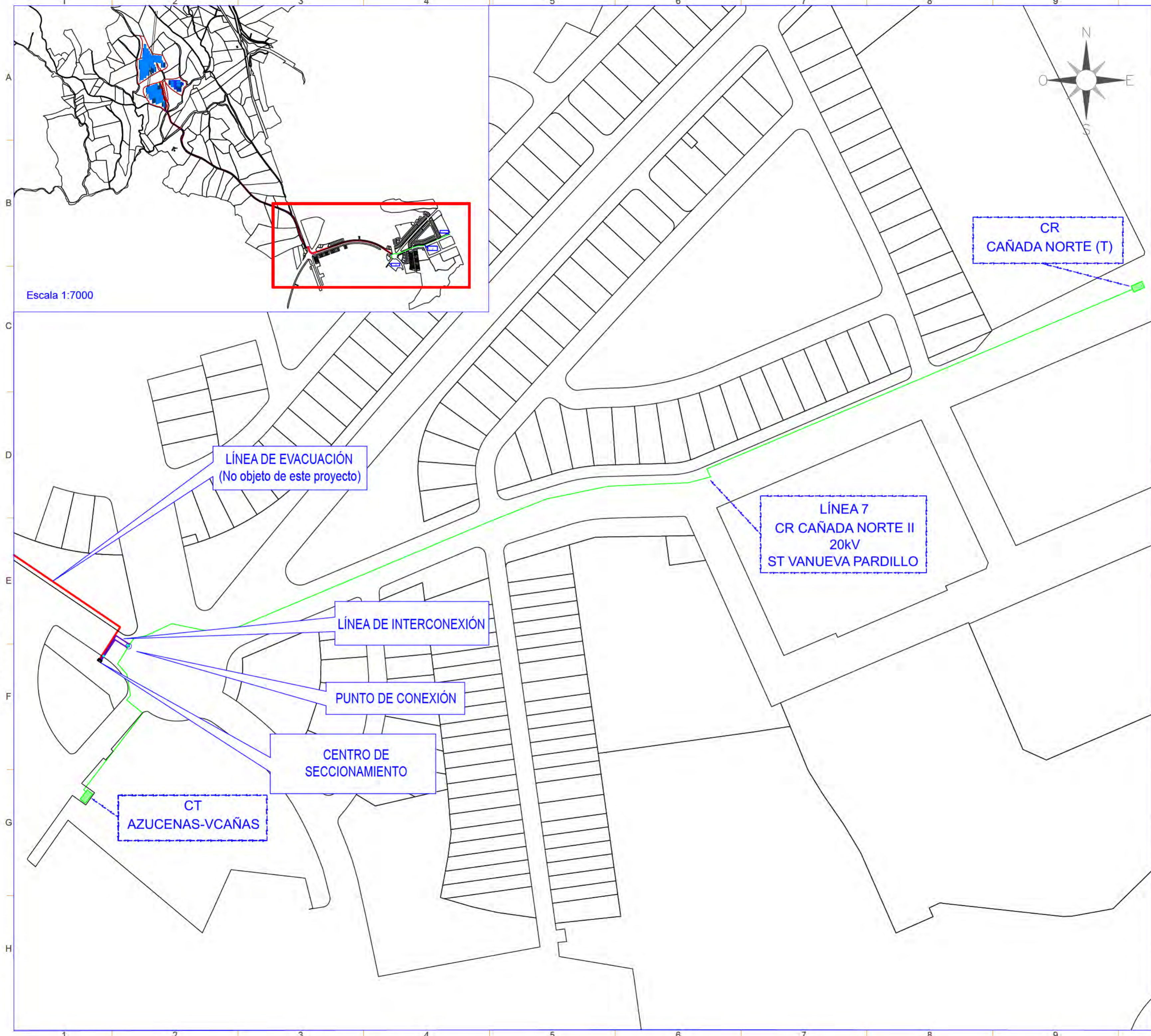
DIBUJADO POR: APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	27.04.2023	J.C.R.
01	Modificada posición de arugeta de comunicaciones	11.07.2023	J.C.R.

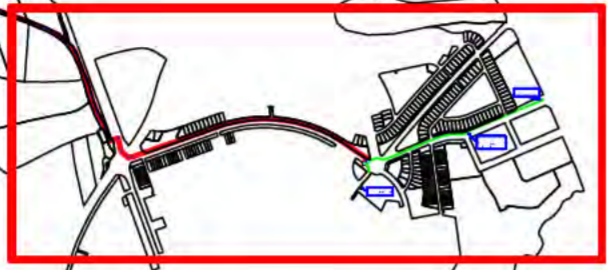
FASE PROYECTO:  Desarrollo  Contrato  Construcción  As Built

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE HD ENERGÍAS. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO.

SPA-2023-05-BUE-1380-EL-DRW-RNX-00-DETALLES INTERCONEXIÓN.DWG

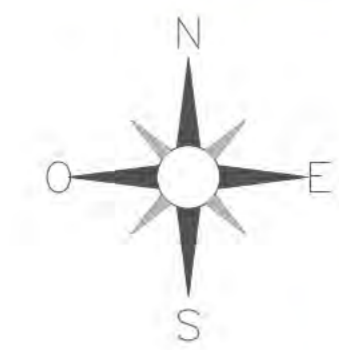
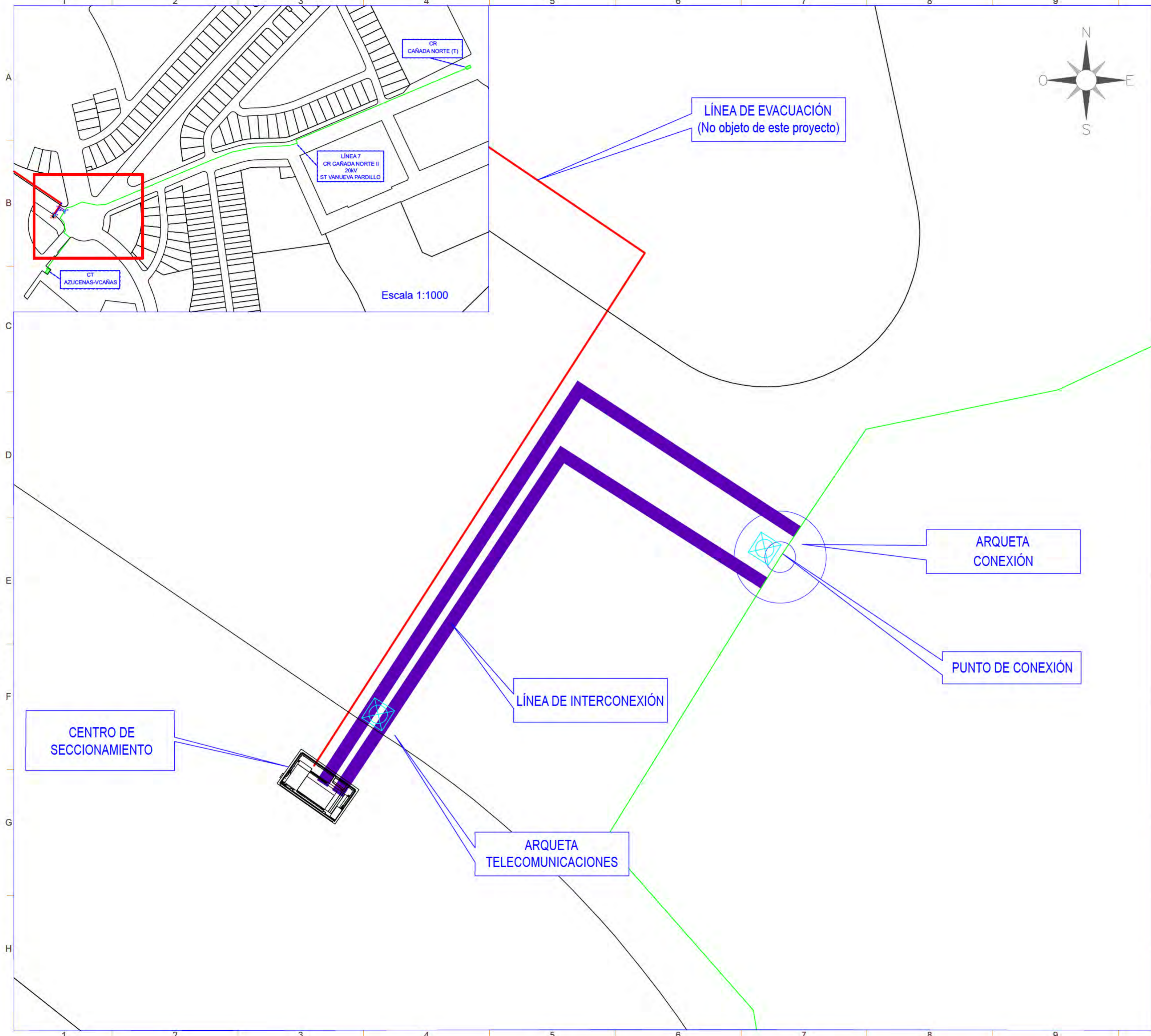


Escala 1:7000



LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE Y EXCLUSIVAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE HD ENERGÍAS. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

SPA-2023-05-BUE-1380-EL-DRW-RNX-00-DETALLES INTERCONEXIÓN.DWG



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Línea de Evacuación
	Línea de Interconexión
	Línea Subterránea Existente
	Centro de Seccionamiento

Potencia DC:	5 880,60 kWp
Potencia AC:	4.800 kW
Inclinación:	55º-55º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-660DEG21C.20 660W
Cantidad:	8.910
Instalación:	Seguidor 1 Eje 1Vx30 / 1Vx45
Pitch:	5,5 m.
Inversor:	SUNGROW 350HX
Cantidad inversores:	15x320kVA
Strings:	297 strings x 30 módulos
Municipio:	Villanueva de la Cañada
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico CS:	X: 415247.3926 Y: 4478647.0808 H: 30
Parcela (Centro Geom. CS):	5286201VK1758N00010S

PROYECTO: INTERCONEXIÓN PF BUENAVISTA      CLIENTE: ASCELLA INVESTMENTS S.L.

TÍTULO: DETALLES INTERCONEXIÓN

Nº PLANO: 1380-EL      HOJA: 3 DE 5

PAPEL: TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420"      ESCALA: 1:25  
TAMAÑO TIPO "A-2"  
A4 A3 A2 A1 A0

DIBUJADO POR:      APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	27.04.2023	J.C.R.
01	Modificada posición de aruqeta de comunicaciones	11.07.2023	J.C.R.

FASE PROYECTO:  
 Desarrollo     Contrato     Construcción     As Built

Escala 1:1000

LÍNEA DE EVACUACIÓN  
(No objeto de este proyecto)

LÍNEA 7  
CR CAÑADA NORTE II  
20kV  
ST VANUEVA PARDILLO

CT  
AZUCENAS-VAÑAS

ARQUETA  
CONEXIÓN

PUNTO DE CONEXIÓN

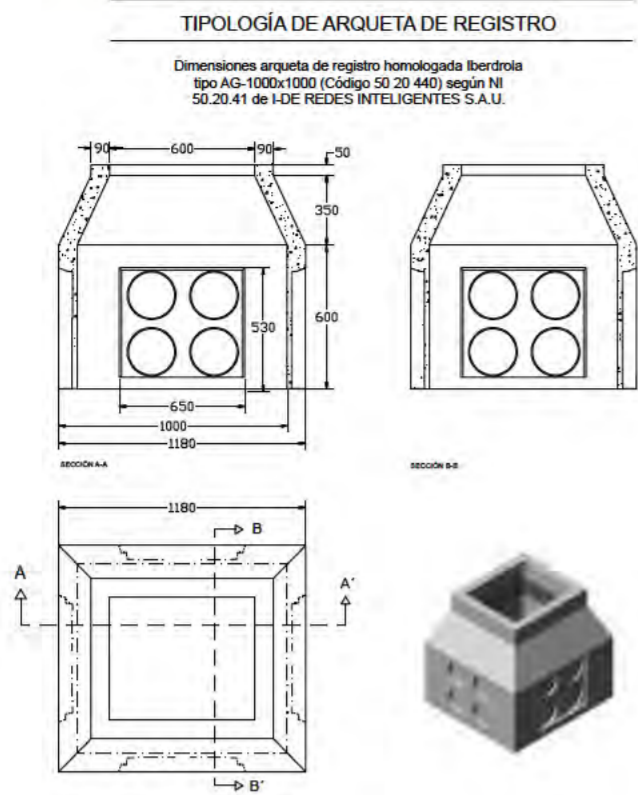
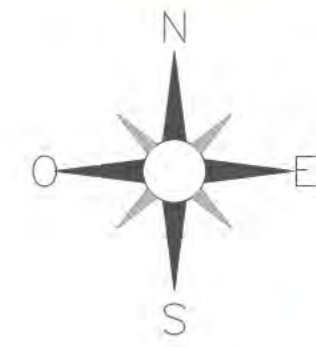
LÍNEA DE INTERCONEXIÓN

CENTRO DE  
SECCIONAMIENTO

ARQUETA  
TELECOMUNICACIONES







LÍNEA DE EVACUACIÓN  
(No objeto de este proyecto)

ARQUETA CONEXIÓN

PUNTO DE CONEXIÓN

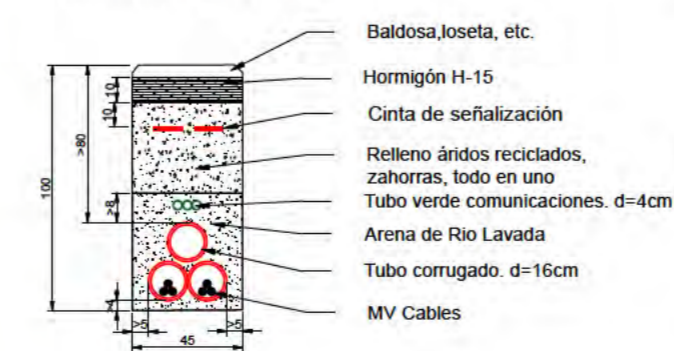
LÍNEA DE INTERCONEXIÓN

ARQUETA TELECOMUNICACIONES

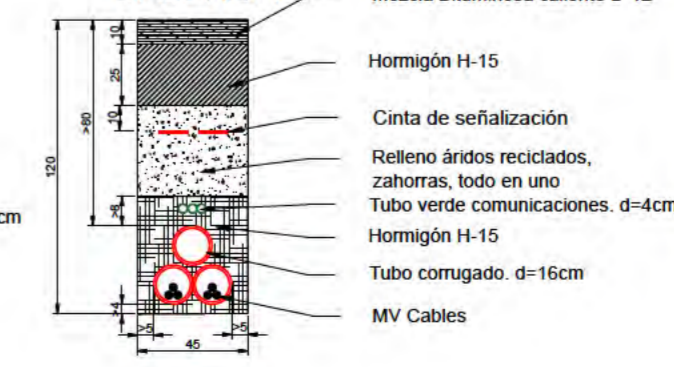
CENTRO DE SECCIONAMIENTO

**TIPOLOGÍA DE ZANJA DE LÍNEA DE INTERCONEXIÓN**

**CANALIZACIÓN EN ACERA/TIERRA**



**CANALIZACIÓN EN CALZADA**



**LEYENDA**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Línea de Evacuación
	Línea de Interconexión
	Línea Subterránea Existente
	Centro de Seccionamiento

Potencia DC:	5 880,60 kWp
Potencia AC:	4 800 kW
Inclinación:	55º-55º ; Azimut 0º
Modulo y potencia:	TRINA TSM-660DEG21C.20 660W
Cantidad:	8.910
Instalación:	Seguidor 1 Eje 1Vx30 / 1Vx45
Pitch:	5,5 m.
Inversor:	SUNGROW 350HX
Cantidad inversores:	15x320kVA
Strings:	297 strings x 30 módulos
Municipio:	Villanueva de la Cañada
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico CS:	X: 415247.3926 Y: 4478647.0808 H: 30
Parcela (Centro Geom. CS):	5286201VK1758N00010S

PROYECTO:	INTERCONEXIÓN PF BUENAVISTA	CLIENTE:	ASCILLA INVESTMENTS S.L.
-----------	-----------------------------	----------	--------------------------

TÍTULO: INTERCONEXIÓN LAYOUT

Nº PLANO:	1500 EL	HOJA:	1 DE 1
-----------	---------	-------	--------

PAPEL:	TAMAÑO ORIGINAL "594 X 420"	ESCALA:	1:25
	TAMAÑO TIPO "A-2"		

DIBUJADO POR: APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	27.04.2023	J.C.R.
01	Modificada posición de arqueta de comunicaciones	11.07.2023	J.C.R.

FASE PROYECTO:  
 Desarrollo  Contrato  Construcción  As Built

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO. Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE I+D+I REDES INTELIGENTES S.A.U. EN NINGÚN CASO LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO.

SPA-2023-05-BUE-1500-EL-DRW-RNX-00-INTERCONEXIÓN LAYOUT.DWG

# **PLIEGO DE CONDICIONES**

**PROYECTO DE EJECUCIÓN  
INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A LA RED DE  
PF BUENAVISTA**

**VILLANUEVA DE LA CAÑADA  
(MADRID)**

**MAYO 2023**

**PROMOTOR: ASCELLA INVESTMENTS SL**  
Av. de Bruselas, 31, 28108 Alcobendas, Madrid





Preparado para:  
**ASCELLA INVESTMENTS SL**

Versión	Nombre	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado
0	<b>Emisión inicial</b>	<b>16/05/2023</b>	<b>J.C.R.</b>	<b>R.C.C.</b>	<b>A.M.S.</b>

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>CONDICIONES GENERALES.....</b>	<b>5</b>
1.1	OBJETO .....	5
1.2	CAMPO DE APLICACIÓN .....	5
1.3	DISPOSICIONES GENERALES .....	5
1.3.1	CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES.....	5
1.3.2	SEGURIDAD EN EL TRABAJO .....	6
1.3.3	SEGURIDAD PÚBLICA.....	6
1.4	ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO .....	7
1.4.1	DATOS DE LA OBRA.....	7
1.4.2	REPLANTEO DE LA OBRA.....	7
1.4.3	MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO.....	8
1.4.4	RECEPCIÓN DEL MATERIAL.....	8
1.4.5	ORGANIZACIÓN.....	8
1.4.6	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	8
1.4.7	SUBCONTRATACIÓN DE LAS OBRAS.....	9
1.4.8	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	9
1.4.9	RECEPCIÓN PROVISIONAL.....	10
1.4.10	PERIODOS DE GARANTÍA.....	10
1.4.11	RECEPCIÓN DEFINITIVA.....	10
1.4.12	PAGO DE OBRAS.....	11
1.4.13	ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS.....	11
1.5	DISPOSICIÓN FINAL.....	11
<b>2</b>	<b>CONDICIONES PARA LA OBRA CIVIL Y MONTAJE DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN.....</b>	<b>12</b>
2.1	PREPARACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA OBRA.....	12
2.2	ZANJAS.....	12
2.2.1	ZANJAS EN TIERRA.....	12
2.2.1.1	EJECUCIÓN.....	12
2.2.1.2	DIMENSIONES Y CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN.....	16
2.2.2	ZANJAS EN ROCA.....	17
2.2.3	ZANJAS ANORMALES Y ESPECIALES.....	17
2.2.4	ROTURA DE PAVIMENTOS.....	17
2.2.5	REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS.....	18
2.3	GALERÍAS.....	18
2.3.1	GALERÍAS VISITABLES.....	18
2.3.2	GALERÍAS O ZANJAS REGISTRABLES.....	20
2.4	ATARJEAS O CANALES REVISABLES.....	20
2.5	BANDEJAS, SOPORTES, PALOMILLAS O SUJECIONES DIRECTAS A LA PARED.....	21
2.6	CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.....	21
2.6.1	MATERIALES.....	22
2.6.2	DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE EJECUCIÓN.....	23
2.6.3	CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE EJECUCIÓN DE CRUZAMIENTO Y PARALELISMO CON DETERMINADO TIPO DE INSTALACIONES.....	24
2.6.3.1	CRUZAMIENTOS.....	24

2.6.3.2	PROXIMIDADES Y PARALELISMOS. ....	25
2.6.3.3	ACOMETIDAS (CONEXIONES DE SERVICIO). ....	26
2.7	TENDIDO DE CABLES. ....	27
2.7.1	TENDIDO DE CABLES EN ZANJA ABIERTA. ....	27
2.7.1.1	MANEJO Y PREPARACIÓN DE BOBINAS. ....	27
2.7.1.2	TENDIDO DE CABLES. ....	27
2.7.2	TENDIDO DE CABLES EN GALERÍA O TUBULARES. ....	29
2.7.2.1	TENDIDO DE CABLES EN TUBULARES. ....	29
2.7.2.2	TENDIDO DE CABLES EN GALERÍA. ....	30
2.8	MONTAJES. ....	30
2.8.1	EMPALMES. ....	30
2.8.2	BOTELLAS TERMINALES. ....	31
2.8.3	AUTOVÁLVULAS Y SECCIONADOR. ....	31
2.8.4	HERRAJES Y CONEXIONES. ....	31
2.8.5	COLOCACIÓN DE SOPORTES Y PALOMILLAS. ....	32
2.8.5.1	SOPORTES Y PALOMILLAS PARA CABLES SOBRE MUROS DE HORMIGÓN. ....	32
2.8.5.2	SOPORTES Y PALOMILLAS PARA CABLES SOBRE MUROS DE LADRILLO. ....	32
2.9	CONVERSIONES AÉREO-SUBTERRÁNEAS. ....	32
2.10	TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES. ....	33
2.11	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD. ....	33
2.12	ENSAYOS ELÉCTRICOS DESPUÉS DE LA INSTALACIÓN. ....	34

	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> PROYECTO EJECUTIVO	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

## 1 CONDICIONES GENERALES

### 1.1 OBJETO

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones para la distribución de energía eléctrica cuyas características técnicas estarán especificadas en el correspondiente Proyecto.

### 1.2 CAMPO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Condiciones se refiere a la construcción de redes subterráneas de alta tensión.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

### 1.3 DISPOSICIONES GENERALES



El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 "Contratación de Obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al Proyecto y que se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares, en caso de que proceda.

#### 1.3.1 CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

- a) Reglamentación General de Contratación según Decreto 3410/75, de 25 de noviembre.
- b) Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas aprobado por Decreto 3854/70, de 31 de diciembre.
- c) Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sea procedente su aplicación al contrato de que se trate.

	<p align="center"><b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> PROYECTO EJECUTIVO</p>	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		<p align="center">INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA</p>	PROMOTOR :
FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023		
VERSIÓN :	00		

d) Decreto de 12 de marzo de 1954 por el que se aprueba el Reglamento de Verificaciones eléctricas y Regularidad en el suministro de energía.

e) Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos laborales y RD 162/97 sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

f) Real Decreto 105/2008, de 1 de ABRIL, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

### 1.3.2 SEGURIDAD EN EL TRABAJO

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en el apartado “f” del párrafo 3.1. de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc. que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.



El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, banqueta aislante, etc. pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

### 1.3.3 SEGURIDAD PÚBLICA

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

	<p align="center"><b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> PROYECTO EJECUTIVO</p>	REF. RENERIX:	SPA-2023-05	
		<p align="center">INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA</p>	PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
			FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
			VERSIÓN :	00

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc. que en uno y otro pudieran incurrir para el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

#### 1.4 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

##### 1.4.1 DATOS DE LA OBRA

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.



No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

##### 1.4.2 REPLANTEO DE LA OBRA.

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de los mismos.

Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmado por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> <b>PROYECTO EJECUTIVO</b>	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
	<b>INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED</b> <b>PF BUENAVISTA</b>	PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
		FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

#### 1.4.3 MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO.

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

#### 1.4.4 RECEPCIÓN DEL MATERIAL.

El Director de Obra de acuerdo con el Contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta.

La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

#### 1.4.5 ORGANIZACIÓN.

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente están establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.



Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la Obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la Obra, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le dé éste en relación con datos extremos.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

#### 1.4.6 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

	<p align="center"><b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> PROYECTO EJECUTIVO</p>	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		<p align="center">INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA</p>	PROMOTOR :
FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023		
VERSIÓN :	00		

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Director de Obra a tenor de lo dispuesto en el último párrafo del apartado 4.1.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo lo indicado en el apartado 4.3.

Igualmente, será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

#### 1.4.7 SUBCONTRATACIÓN DE LAS OBRAS.

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:



- a) Que se dé conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.
- b) Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del 50% del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso el Contratista no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

#### 1.4.8 PLAZO DE EJECUCIÓN.

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y que serán improrrogables.

	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> <b>PROYECTO EJECUTIVO</b>	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
	<b>INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED</b> <b>PF BUENAVISTA</b>	PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
		FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

No obstante lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Obra, la prórroga estrictamente necesaria.

#### 1.4.9 RECEPCIÓN PROVISIONAL.

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso. Dicho Acta será firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detallados para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliera estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

La forma de recepción se indica en el Pliego de Condiciones Técnicas correspondiente.

#### 1.4.10 PERIODOS DE GARANTÍA.



El periodo de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

#### 1.4.11 RECEPCIÓN DEFINITIVA.

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra

	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> <b>PROYECTO EJECUTIVO</b>	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
	<b>INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED</b> <b>PF BUENAVISTA</b>	PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
		FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

#### 1.4.12 PAGO DE OBRAS.

El pago de obras realizadas se hará sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las Certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminadas por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.



#### 1.4.13 ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS.

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezca o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

### 1.5 DISPOSICIÓN FINAL.

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> <b>PROYECTO EJECUTIVO</b>	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	<b>INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED</b> <b>PF BUENAVISTA</b>	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

## 2 CONDICIONES PARA LA OBRA CIVIL Y MONTAJE DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN

### 2.1 PREPARACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA OBRA.

Para la buena marcha de la ejecución de un proyecto de línea eléctrica de alta tensión, conviene hacer un análisis de los distintos pasos que hay que seguir y de la forma de realizarlos.

Inicialmente y antes de comenzar su ejecución, se harán las siguientes comprobaciones y reconocimientos:

- Comprobar que se dispone de todos los permisos, tanto oficiales como particulares, para la ejecución del mismo (Licencia Municipal de apertura y cierre de zanjas, Condicionados de Organismos, etc.).
- Hacer un reconocimiento, sobre el terreno, del trazado de la canalización, fijándose en la existencia de bocas de riego, servicios telefónicos, de agua, alumbrado público, etc. que normalmente se puedan apreciar por registros en vía pública.
- Una vez realizado dicho reconocimiento se establecerá contacto con los Servicios Técnicos de las Compañías Distribuidoras afectadas (Agua, Gas, Teléfonos, Energía Eléctrica, etc.), para que señalen sobre el plano del proyecto, las instalaciones más próximas que puedan resultar afectadas.
- Es también interesante, de una manera aproximada, fijar las acometidas a las viviendas existentes de agua y de gas, con el fin de evitar, en lo posible, el deterioro de las mismas al hacer las zanjas.
- El Contratista, antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas hará un estudio de la canalización, de acuerdo con las normas municipales, así como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos, etc.



Todos los elementos de protección y señalización los tendrá que tener dispuestos el contratista de la obra antes de dar comienzo a la misma.

### 2.2 ZANJAS.

#### 2.2.1 ZANJAS EN TIERRA.

##### 2.2.1.1 EJECUCIÓN.

Su ejecución comprende:

	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> PROYECTO EJECUTIVO	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

- a) Apertura de las zanjas.
- b) Suministro y colocación de protección de arena (cables directamente enterrados).
- c) Suministro y colocación de protección de rasillas y ladrillo (cables directamente enterrados).
- d) Suministro y colocación de tubos (cables en canalización entubada).
- e) Colocación de la cinta de "atención al cable".
- f) Tapado y apisonado de las zanjas.
- g) Carga y transporte de las tierras sobrantes.
- h) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

- a) Apertura de las zanjas.

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo las aceras y se evitarán los ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, a poder ser paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos.

Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán, en el pavimento de las aceras, las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno.

Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas.



Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto. La apertura de calas de reconocimiento se podrá sustituir por el empleo de equipos de detección, como el georadar, que permitan contrastar los planos aportados por las compañías de servicio y al mismo tiempo prevenir situaciones de riesgo.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar, de forma que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

Las zanjas se ejecutarán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso (siempre conforme a la normativa de riesgos laborales).

Se dejará un paso de 50 cm entre las tierras extraídas y la zanja, todo a lo largo de la misma, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierra registros de gas, teléfonos, bocas de riego, alcantarillas, etc.

	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> <b>PROYECTO EJECUTIVO</b>	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
	<b>INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED</b> <b>PF BUENAVISTA</b>	PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
		FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

En los pasos de carruajes, entradas de garajes, etc., tanto existentes como futuros, los cruces serán ejecutados con tubos, de acuerdo con las recomendaciones del apartado correspondiente y previa autorización del Supervisor de Obra.

**b) Suministro y colocación de protección de arena (cables directamente enterrados).**

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto; exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de cantera o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de dos o tres milímetros como máximo.

Cuando se emplee la procedente de la zanja, además de necesitar la aprobación del Supervisor de la Obra, será necesario su cribado.

En el lecho de la zanja irá una capa de 10 cm. de espesor de arena, sobre la que se situará el cable. Por encima del cable irá otra capa de 15 cm. de arena. Ambas capas de arena ocuparán la anchura total de la zanja.



**c) Suministro y colocación de protección de rasilla y ladrillo (cables directamente enterrados).**

Encima de la segunda capa de arena se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de un pie (25 cm.) cuando se trate de proteger un solo cable o terna de cables en mazos. La anchura se incrementará en medio pie (12,5 cm.) por cada cable o terna de cables en mazos que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos, duros y fabricados con buenas arcillas. Su cocción será perfecta, tendrá sonido campanil y su fractura será uniforme, sin caliches ni cuerpos extraños. Tanto los ladrillos huecos como las rasillas estarán fabricados con barro fino y presentará caras planas con estrías. En cualquier caso, la protección mecánica soportará un impacto puntual de una energía de 20 J y cubrirá la proyección en planta de los cables.

Cuando se tiendan dos o más cables tripolares de M.T. o una o varias ternas de cables unipolares, entonces se colocará, a todo lo largo de la zanja, un ladrillo en posición de canto para separar los cables cuando no se pueda conseguir una separación de 25 cm. entre ellos.

**d) Suministro y colocación de tubos (cables en canalización entubada).**

	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> PROYECTO EJECUTIVO	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

Las canalizaciones estarán construidas por tubos de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos, hormigonadas en la zanja o no, con tal que presenten suficiente resistencia mecánica.

El diámetro interior de los tubos no será inferior a vez y media el diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito en el caso de varios cables instalados en el mismo tubo. El interior de los tubos será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado.

Antes del tendido se eliminará de su interior la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

e) Colocación de la cinta de "Atención al cable".

En las canalizaciones de cables de media tensión se colocará una cinta de cloruro de polivinilo, que denominaremos "Atención a la existencia del cable", tipo UNESA. Se colocará a lo largo de la canalización una tira por cada cable de media tensión tripolar o terna de unipolares en mazos y en la vertical del mismo a una distancia mínima a la parte superior del cable de 30 cm. La distancia mínima de la cinta a la parte inferior del pavimento será de 10 cm.

f) Tapado y apisonado de las zanjas.



Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación (previa eliminación de piedras gruesas, cortantes o escombros que puedan llevar), apisonada, debiendo realizarse los 20 primeros cm. de forma manual, y para el resto es conveniente apisonar mecánicamente.

El tapado de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de diez centímetros de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas, si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. La cinta de "Atención a la existencia del cable", se colocará entre dos de estas capas, tal como se ha indicado en d). El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiencia de esta operación y por lo tanto serán de su cuenta posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

g) Carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes.

Las tierras sobrantes de la zanja, debido al volumen introducido en cables, arenas, rasillas, así como el esponje normal del terreno serán retiradas por el contratista y llevadas a vertedero.

El lugar de trabajo quedará libre de dichas tierras y completamente limpio.

	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> PROYECTO EJECUTIVO	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

h) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

Durante la ejecución de las obras, éstas estarán debidamente señalizadas de acuerdo con los condicionamientos de los Organismos afectados y Ordenanzas Municipales.

### 2.2.1.2 DIMENSIONES Y CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN.

#### 2.2.1.2.1 Zanja normal para media tensión.

Se considera como zanja normal para cables de media tensión la que tiene 0,60 m. de anchura media y profundidad 1,10 m., tanto en aceras como en calzada. Esta profundidad podrá aumentarse por criterio exclusivo del Supervisor de Obras.

#### 2.2.1.2.2 Zanja para media tensión en terreno con servicios.

Cuando al abrir calas de reconocimiento o zanjas para el tendido de nuevos cables aparezcan otros servicios se cumplirán los siguientes requisitos.



a) Se avisará a la empresa propietaria de los mismos. El encargado de la obra tomará las medidas necesarias, en el caso de que estos servicios queden al aire, para sujetarlos con seguridad de forma que no sufran ningún deterioro. Y en el caso en que haya que correrlos, para poder ejecutar los trabajos, se hará siempre de acuerdo con la empresa propietaria de las canalizaciones. Nunca se deben dejar los cables suspendidos, por necesidad de la canalización, de forma que estén en tracción, con el fin de evitar que las piezas de conexión, tanto en empalmes como en derivaciones, puedan sufrir.

b) Se establecerán los nuevos cables de forma que no se entrecrucen con los servicios establecidos, guardando, a ser posible, paralelismo con ellos.

c) Cuando en la proximidad de una canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc., el cable se colocará a una distancia mínima de 50 cm. de los bordes extremos de los soportes o de las fundaciones. Esta distancia pasará a 150 cm. cuando el soporte esté sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja. En el caso en que esta precaución no se pueda tomar, se utilizará una protección mecánica resistente a lo largo de la fundación del soporte, prolongada una longitud de 50 cm. a un lado y a otro de los bordes extremos de aquella con la aprobación del Supervisor de la Obra.

#### 2.2.1.2.3 Zanja con más de una banda horizontal.

Cuando en una misma zanja se coloquen cables de baja tensión y media tensión directamente enterrados, cada uno de ellos deberá situarse a la profundidad que le corresponda y llevará su correspondiente protección de arena y rasilla.

	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> <b>PROYECTO EJECUTIVO</b>	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
	<b>INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED</b> <b>PF BUENAVISTA</b>	PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
		FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

Se procurará que los cables de media tensión vayan colocados en el lado de la zanja más alejada de las viviendas y los de baja tensión en el lado de la zanja más próximo a las mismas.

De este modo se logrará prácticamente una independencia casi total entre ambas canalizaciones.

La distancia que se recomienda guardar en la proyección vertical entre ejes de ambas bandas debe ser de 25 cm.

Los cruces en este caso, cuando los haya, se realizarán de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto.

#### 2.2.2 ZANJAS EN ROCA.

Se tendrá en cuenta todo lo dicho en el apartado de zanjas en tierra. La profundidad mínima será de 2/3 de los indicados anteriormente en cada caso. En estos casos se atenderá a las indicaciones del Supervisor de Obra sobre la necesidad de colocar o no protección adicional.

#### 2.2.3 ZANJAS ANORMALES Y ESPECIALES.

Si los cables van directamente enterrados, la separación mínima entre ejes de cables multipolares o mazos de cables unipolares, componentes del mismo circuito, deberá ser de 0,20 m. separados por un ladrillo o de 0,25 m. entre caras sin ladrillo y la separación entre los ejes de los cables extremos y la pared de la zanja de 0,10 m.; por tanto, la anchura de la zanja se hará con arreglo a estas distancias mínimas y de acuerdo con lo ya indicado cuando, además, haya que colocar tubos.



También en algunos casos se pueden presentar dificultades anormales (galerías, pozos, cloacas, etc.). Entonces los trabajos se realizarán con precauciones y normas pertinentes al caso y las generales dadas para zanjas de tierra.

#### 2.2.4 ROTURA DE PAVIMENTOS.

Además de las disposiciones dadas por la Entidad propietaria de los pavimentos, para la rotura, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

a) La rotura del pavimento con maza (Almádena) está rigurosamente prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, con lajadera.

b) En el caso en que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales, de posible posterior utilización, se quitarán éstos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose luego de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación.

	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> PROYECTO EJECUTIVO	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

### 2.2.5 REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS.

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad, de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción con piezas nuevas si está compuesto por losas, losetas, etc. En general serán utilizados materiales nuevos salvo las losas de piedra, bordillo de granito y otros similares.

## 2.3 GALERÍAS.

Pueden utilizarse dos tipos de galería, la galería visitable, de dimensiones interiores suficientes para la circulación de personal, y la galería o zanja registrable, en la que no está prevista la circulación de personal y las tapas de registro precisan medios mecánicos para su manipulación.

Las galerías serán de hormigón armado o de otros materiales de rigidez, estanqueidad y duración equivalentes. Se dimensionarán para soportar la carga de tierras y pavimentos situados por encima y las cargas de tráfico que corresponda.

Las paredes han de permitir una sujeción segura de las estructuras soportes de los cables, así como permitir en caso necesario la fijación de los medios de tendido del cable.

### 2.3.1 GALERÍAS VISITABLES.

- Limitación de servicios existentes.



Las galerías visitables se usarán preferentemente sólo para instalaciones eléctricas de potencia y cables de control y comunicaciones. En ningún caso podrán coexistir en la misma galería instalaciones eléctricas e instalaciones de gas o líquidos inflamables.

En caso de existir, las canalizaciones de agua se situarán preferentemente en un nivel inferior que el resto de las instalaciones, siendo condición indispensable que la galería tenga un desagüe situado por encima de la cota de alcantarillado o de la canalización de saneamiento que evacua.

- Condiciones generales.

Las galerías visitables dispondrán de pasillos de circulación de 0,90 m de anchura mínima y 2 m de altura mínima, debiéndose justificar las excepciones puntuales.

Los accesos a la galería deben quedar cerrados de forma que se impida la entrada de personas ajenas al servicio, pero que permita la salida al personal que esté en su interior. Para evitar la existencia de tramos de galería con una sola salida, deben disponerse accesos en las zonas extremas de las galerías.

	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> PROYECTO EJECUTIVO	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

La ventilación de las galerías será suficiente para asegurar que el aire se renueva, a fin de evitar acumulaciones de gas y condensaciones de humedad y contribuir a que la temperatura máxima de la galería sea compatible con los servicios que contenga. Esta temperatura no sobrepasará los 40 °C. Cuando la temperatura ambiente no permita cumplir este requisito, la temperatura en el interior de la galería no será superior a 50 °C, lo cual se tendrá en cuenta para determinar la intensidad máxima admisible en servicio permanente del cable.

Los suelos de las galerías deberán tener la pendiente adecuada y un sistema de drenaje eficaz, que evite la formación de charcos.

- Galerías de longitud superior a 400 m.

Dispondrán de iluminación fija, de instalaciones fijas de detección de gas (con sensibilidad mínima de 300 ppm), de accesos de personal cada 400 m como máximo, alumbrado de señalización interior para informar de las salidas y referencias exteriores, tabiques de sectorización contra incendios (RF120) con puertas cortafuegos (RF90) cada 1.000 m como máximo y las medidas oportunas para la prevención contra incendios.

- Disposición e identificación de los cables.

Es aconsejable disponer los cables de distintos servicios y de distintos propietarios sobre soportes diferentes y mantener entre ellos unas distancias que permitan su correcta instalación y mantenimiento. Dentro de un mismo servicio debe procurarse agruparlos por tensiones (por ejemplo, todos los cables de A.T. en uno de los laterales, reservando el otro para B.T., control, señalización, etc).

Los cables se dispondrán de forma que su trazado sea recto y procurando conservar su posición relativa con los demás. Todos los cables deberán estar debidamente señalizados e identificados, de forma que se indique la empresa a quien pertenecen, la designación del circuito, la tensión y la sección de los cables.



- Sujeción de los cables.

Los cables deberán estar fijados a las paredes o a estructuras de la galería mediante elementos de sujeción (regletas, ménsulas, bandejas, bridas, etc) para evitar que los esfuerzos térmicos, electrodinámicos debidos a las distintas condiciones que puedan presentarse durante la explotación de las redes de A.T. puedan moverlos o deformarlos.

- Equipotencialidad de masas metálicas accesibles.

Todos los elementos metálicos para sujeción de los cables (bandejas, soportes, bridas, etc.) u otros elementos metálicos accesibles al personal que circula por las galerías (pavimentos, barandillas, estructuras o tuberías metálicas, etc) se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la galería.

- Aislamiento de pantalla y armadura de un cable respecto a su soporte metálico.

	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> PROYECTO EJECUTIVO	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

El proyectista debe calcular el valor máximo de la tensión a que puede quedar sometida la pantalla y armadura de un cable dentro de la galería respecto a su red de tierras en las condiciones más desfavorables previsibles. Si dimensionará el aislamiento entre la pantalla y la armadura del cable respecto al elemento metálico de soporte para evitar una perforación que establezca un camino conductor, ya que esto podría dar origen a un defecto local en el cable.

- Previsión de defectos conducidos por la tierra de la galería.

En el caso que aparezca un defecto iniciado en un cable dentro de la galería, si el proyectista no prevé medidas especiales, considerará que las tierras de la galería deben poder evacuar las corrientes de defecto de dicho cable (defecto fase-tierra). Por consiguiente, dichas corrientes no deberán superar la máxima corriente de defecto para la cual se ha dimensionado la red de tierras de la galería.

- Previsión de defectos en cables no evacuados a la tierra de la galería.

El proyectista puede prever la instalación de cables cuya corriente de defecto fase-tierra supere la máxima corriente de defecto para la cual se ha dimensionado la red de tierra de la galería. En ese caso, las pantallas y armaduras de tales cables deberán estar aisladas, protegidas y separadas respecto a los elementos metálicos de soporte, de forma que se asegure razonablemente la imposibilidad de que esos defectos puedan drenar a la red de tierra de la galería, incluso en el caso de defecto en un punto del cable cercano a un elemento de sujeción.

### 2.3.2 GALERÍAS O ZANJAS REGISTRABLES.



En tales galerías se admite la instalación de cables eléctricos de alta tensión, de baja tensión y de alumbrado, control y comunicación. No se admite la existencia de canalizaciones de gas. Sólo se admite la existencia de canalizaciones de agua si se puede asegurar que en caso de fuga no afecte a los demás servicios.

Las condiciones de seguridad más destacables que deben cumplir este tipo de instalación son:

- Estanqueidad de los cierres.
- Buena renovación de aire en el cuerpo ocupado por los cables eléctricos, para evitar acumulaciones de gas y condensación de humedades, y mejorar la disipación de calor.

### 2.4 ATARJEAS O CANALES REVISABLES.

En ciertas ubicaciones con acceso restringido al personal autorizado, como puede ser en el interior de industrias o de recintos destinados exclusivamente a contener instalaciones eléctricas, podrán utilizarse canales de obra con tapas prefabricadas de hormigón o de cualquier otro material sintético de elevada resistencia mecánica (que normalmente enrasan con el nivel del suelo) manipulables a mano.

	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> <b>PROYECTO EJECUTIVO</b>	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
	<b>INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED</b> <b>PF BUENAVISTA</b>	PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
		FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

Es aconsejable separar los cables de distintas tensiones (aprovechando el fondo y las dos paredes). Incluso, puede ser preferible destinar canales distintos. El canal debe permitir la renovación del aire.

## 2.5 BANDEJAS, SOPORTES, PALOMILLAS O SUJECIONES DIRECTAS A LA PARED.

Normalmente, este tipo de instalación sólo se empleará en subestaciones u otras instalaciones eléctricas de alta tensión (de interior o exterior) en las que el acceso quede restringido al personal autorizado. Cuando las zonas por las que discurre el cable sean accesibles a personas o vehículos, deberán disponerse protecciones mecánicas que dificulten su accesibilidad.

En instalaciones frecuentadas por personal no autorizado se podrá utilizar como sistema de instalación bandejas, tubos o canales protectoras, cuya tapa sólo se pueda retirar con la ayuda de un útil. Las bandejas se dispondrán adosadas a la pared o en montaje aéreo, siempre a una altura mayor de 4 m para garantizar su inaccesibilidad. Para montajes situados a una altura inferior a 4 m se utilizarán tubos o canales protectoras, cuya tapa sólo se pueda retirar con la ayuda de un útil.

En el caso de instalaciones a la intemperie, los cables serán adecuados a las condiciones ambientales a las que estén sometidos (acción solar, frío, lluvia, etc), y las protecciones mecánicas y sujeciones del cable evitarán la acumulación de agua en contacto con los cables.

Se deberán colocar, asimismo, las correspondientes señalizaciones e identificaciones.



Todos los elementos metálicos para sujeción de los cables (bandejas, soportes, palomillas, bridas, etc) u otros elementos metálicos accesibles al personal (pavimentos, barandillas, estructuras o tuberías metálicas, etc) se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la instalación. Las canalizaciones conductoras se conectarán a tierra cada 10 m como máximo y siempre al principio y al final de la canalización.

## 2.6 CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.

Se prohíbe la plantación de árboles y construcción de edificios e instalaciones industriales en la franja definida por la zanja donde van alojados los conductores, incrementada a cada lado en una distancia mínima de seguridad igual a la mitad de la anchura de la canalización.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc), pueden utilizarse máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena. En estos casos se prescindirá del diseño de zanja prescrito puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado.

El cable deberá ir en el interior de canalizaciones entubadas hormigonadas en los casos siguientes:

	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> <b>PROYECTO EJECUTIVO</b>	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
	<b>INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED</b> <b>PF BUENAVISTA</b>	PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
		FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

- A) Para el cruce de calles, caminos o carreteras con tráfico rodado.
- B) Para el cruce de ferrocarriles.
- C) En las entradas de carruajes o garajes públicos.
- D) En los lugares en donde por diversas causas no debe dejarse tiempo la zanja abierta.
- E) En los sitios en donde esto se crea necesario por indicación del Proyecto o del Supervisor de la Obra.

### 2.6.1 MATERIALES.

Los materiales a utilizar en los cruces normales serán de las siguientes cualidades y condiciones:

a) Los tubos podrán ser de cemento, fibrocemento, plástico, fundición de hierro, etc. provenientes de fábricas de garantía, siendo el diámetro que se señala en estas normas el correspondiente al interior del tubo y su longitud la más apropiada para el cruce de que se trate. La superficie será lisa.

Los tubos se colocarán de modo que en sus empalmes la boca hembra esté situada antes que la boca macho siguiendo la dirección del tendido probable, del cable, con objeto de no dañar a éste en la citada operación.



b) El cemento será Portland o artificial y de marca acreditada y deberá reunir en sus ensayos y análisis químicos, mecánicos y de fraguado, las condiciones de la vigente instrucción española del Ministerio de Obras Públicas. Deberá estar envasado y almacenado convenientemente para que no pierda las condiciones precisas. La dirección técnica podrá realizar, cuando lo crea conveniente, los análisis y ensayos de laboratorio que considere oportunos. En general se utilizará como mínimo el de calidad P-250 de fraguado lento.

c) La arena será limpia, suelta, áspera, crujendo al tacto y exenta de sustancias orgánicas o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará y lavará convenientemente. Podrá ser de río o miga y la dimensión de sus granos será de hasta 2 ó 3 mm.

d) Los áridos y gruesos serán procedentes de piedra dura silícea, compacta, resistente, limpia de tierra y detritus y, a ser posible, que sea canto rodado. Las dimensiones serán de 10 a 60 mm. con granulometría apropiada.

Se prohíbe el empleo del llamado revoltón, o sea piedra y arena unida, sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

e) AGUA - Se empleará el agua de río o manantial, quedando prohibido el empleo de aguas procedentes de ciénagas.

	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> <b>PROYECTO EJECUTIVO</b>	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	<b>INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED</b> <b>PF BUENAVISTA</b>	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

f) MEZCLA - La dosificación a emplear será la normal en este tipo de hormigones para fundaciones, recomendándose la utilización de hormigones preparados en plantas especializadas en ello.

### 2.6.2 DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE EJECUCIÓN.

Los trabajos de cruces, teniendo en cuenta que su duración es mayor que los de apertura de zanjas, empezarán antes, para tener toda la zanja a la vez, dispuesta para el tendido del cable.

Estos cruces serán siempre rectos, y en general, perpendiculares a la dirección de la calzada. Sobresaldrán en la acera, hacia el interior, unos 20 cm. del bordillo (debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación).

El diámetro de los tubos será de 20 cm. Su colocación y la sección mínima de hormigonado responderá a lo indicado en los planos. Estarán recibidos con cemento y hormigonados en toda su longitud.

Cuando por imposibilidad de hacer la zanja a la profundidad normal los cables estén situados a menos de 80 cm. de profundidad, se dispondrán en vez de tubos de fibrocemento ligero, tubos metálicos o de resistencia análoga para el paso de cables por esa zona, previa conformidad del Supervisor de Obra.

Los tubos vacíos, ya sea mientras se ejecuta la canalización o que al terminarse la misma se quedan de reserva, deberán taparse con rasilla y yeso, dejando en su interior un alambre galvanizado para guiar posteriormente los cables en su tendido.



Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc. deberán proyectarse con todo detalle.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m., según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 3 m. en las que se interrumpirá la continuidad del tubo. Una vez tendido el cable estas calas se tapan cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento o dejando arquetas fácilmente localizables para ulteriores intervenciones, según indicaciones del Supervisor de Obras.

Para hormigonar los tubos se procederá del modo siguiente:

Se hecha previamente una solera de hormigón bien nivelada de unos 8 cm. de espesor sobre la que se asienta la primera capa de tubos separados entre sí unos 4 cm. procediéndose a continuación a hormigonarlos hasta cubrirlos enteramente. Sobre esta nueva solera se coloca la segunda capa de tubos, en las condiciones ya citadas, que se hormigona igualmente en forma de capa. Si hay más tubos se procede como ya se ha dicho, teniendo en cuenta que, en la última capa, el hormigón se vierte hasta el nivel total que deba tener.

	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> PROYECTO EJECUTIVO	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90º y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes. Como norma general, en alineaciones superiores a 40 m. serán necesarias las arquetas intermedias que promedien los tramos de tendido y que no estén distantes entre sí más de 40 m.

Las arquetas sólo estarán permitidas en aceras o lugares por las que normalmente no debe haber tránsito rodado; si esto excepcionalmente fuera imposible, se reforzarán marcos y tapas.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios para evitar su hundimiento. Sobre esta cubierta se echará una capa de tierra y sobre ella se reconstruirá el pavimento.



### **2.6.3 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE EJECUCIÓN DE CRUZAMIENTO Y PARALELISMO CON DETERMINADO TIPO DE INSTALACIONES.**

#### **2.6.3.1 CRUZAMIENTOS.**

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con calles y carreteras deberá realizarse siempre bajo tubo hormigonado en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 m.

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo hormigonado, de forma perpendicular a la vía siempre que sea posible. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50 m., quedando la parte superior del tubo más próximo a la superficie a una profundidad mínima de 1,10 m. con respecto a la cara inferior de las traviesas. En cualquier caso se seguirán las instrucciones del condicionado del organismo competente.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25 m. La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los cables de telecomunicación o canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los

	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> <b>PROYECTO EJECUTIVO</b>	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
	<b>INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED</b> <b>PF BUENAVISTA</b>	PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
		FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

empalmes o juntas será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable o canalización instalada más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. También se empleará este tipo de tubos, conductos o divisorias en los cruzamientos con depósitos de carburante, no obstante, en este caso, los tubos distarán como mínimo 1,20 m del depósito y los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 2 m por cada extremo.

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por los mismos materiales reflejados en el párrafo anterior.

En los cruces de líneas subterráneas de A.T. directamente enterradas y canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas siguientes:

- Canalizaciones y acometidas en alta, media y baja presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,20 m.



Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias se dispondrá una protección suplementaria, en cuyo caso la separación mínima será:

- Canalizaciones y acometidas en alta, media y baja presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,10 m.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger. Estará constituida preferentemente por materiales cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc). En el caso de línea A.T. entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, que será de las características mecánicas definidas en los cruzamientos anteriores.

### 2.6.3.2 PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 m. En el caso que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de A.T. del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia. Si el paralelismo se realiza respecto a cables de telecomunicación o canalizaciones de agua la distancia mínima será de 0,20 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable o canalización instalada más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía

	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> <b>PROYECTO EJECUTIVO</b>	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	<b>INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED</b> <b>PF BUENAVISTA</b>	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

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

La distancia mínima entre empalmes de cables y juntas de canalizaciones de agua será de 1 m. Se procurará que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

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

En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. directamente enterradas y canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas siguientes:

- Canalizaciones y acometidas en alta presión: 0,40 m.
- Canalizaciones y acometidas en media y baja presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,20 m.

Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias se dispondrá una protección suplementaria, en cuyo caso la separación mínima será:



- Canalizaciones y acometidas en alta presión: 0,25 m.
- Canalizaciones y acometidas en media y baja presión: 0,15 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,10 m.

La protección suplementaria estará constituida preferentemente por materiales cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, de las mismas características que las especificadas en el primer párrafo de este apartado. La distancia mínima entre empalmes de cables y juntas de canalizaciones de gas será de 1 m.

### 2.6.3.3 ACOMETIDAS (CONEXIONES DE SERVICIO).

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

La entrada de las acometidas o conexiones de servicio a los edificios, tanto cables de B.T. como de A.T. en el caso de acometidas eléctricas, deberá taponarse hasta conseguir su estanqueidad.

	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> <b>PROYECTO EJECUTIVO</b>	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
	<b>INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED</b> <b>PF BUENAVISTA</b>	PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
		FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

## 2.7 TENDIDO DE CABLES.

### 2.7.1 TENDIDO DE CABLES EN ZANJA ABIERTA.

#### 2.7.1.1 MANEJO Y PREPARACIÓN DE BOBINAS.

Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

La bobina no debe almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente por facilidad de tendido: en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta que si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

En el caso del cable trifásico no se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuestas con el fin de que las espirales de los tramos se correspondan.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de la misma.



#### 2.7.1.2 TENDIDO DE CABLES.

Los cables deben ser siempre desarrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre pendiente que el radio de curvatura del cable deber ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

Cuando los cables se tiendan a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable, al que se habrá adoptado una cabeza apropiada, y con un esfuerzo de tracción por mmR de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante del mismo. En cualquier caso el esfuerzo no será superior a 4 kg/mm<sup>2</sup> en cables trifásicos y a 5 kg/mm<sup>2</sup> para cables unipolares, ambos casos con conductores de cobre. Cuando se trate de aluminio deben reducirse a la mitad. Será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción mientras se tiende.

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no puedan dañar el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curva precisos de forma que el radio de curvatura no sea menor de veinte veces el diámetro del cable.

	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> <b>PROYECTO EJECUTIVO</b>	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	<b>INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED</b> <b>PF BUENAVISTA</b>	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar al cable esfuerzos importantes, así como que sufra golpes o rozaduras.

No se permitirá desplazar el cable, lateralmente, por medio de palancas u otros útiles, sino que se deberá hacer siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, en casos muy específicos y siempre bajo la vigilancia del Supervisor de la Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 grados centígrados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

La zanja, en toda su longitud, deberá estar cubierta con una capa de 10 cm. de arena fina en el fondo, antes de proceder al tendido del cable.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con la capa de 15 cm. de arena fina y la protección de rasilla.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.



Cuando dos cables se canalicen para ser empalmados, si están aislados con papel impregnado, se cruzarán por lo menos un metro, con objeto de sanear las puntas y si tienen aislamiento de plástico el cruzamiento será como mínimo de 50 cm.

Las zanjas, una vez abiertas y antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas, al terminar los trabajos, en la misma forma en que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia a la oficina de control de obras y a la empresa correspondiente, con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte de la Contrata, tendrá las señas de los servicios públicos, así como su número de teléfono, por si tuviera, el mismo, que llamar comunicando la avería producida.

Si las pendientes son muy pronunciadas, y el terreno es rocoso e impermeable, se está expuesto a que la zanja de canalización sirva de drenaje, con lo que se originaría un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso, si es un talud, se deberá hacer la zanja al bias, para disminuir la pendiente, y de no ser posible, conviene que en esa zona se lleve la canalización entubada y recibida con cemento.

Cuando dos o más cables de M.T. discurren paralelos entre dos subestaciones, centros de reparto, centros de transformación, etc., deberán señalizarse debidamente, para facilitar su identificación en futuras

	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> PROYECTO EJECUTIVO	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

aperturas de la zanja utilizando para ello cada metro y medio, cintas adhesivas de colores distintos para cada circuito, y en fajas de anchos diferentes para cada fase si son unipolares. De todos modos al ir separados sus ejes 20 cm. mediante un ladrillo o rasilla colocado de canto a lo largo de toda la zanja, se facilitará el reconocimiento de estos cables que además no deben cruzarse en todo el recorrido entre dos C.T.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares de media tensión formando ternas, la identificación es más dificultosa y por ello es muy importante el que los cables o mazos de cables no cambien de posición en todo su recorrido como acabamos de indicar.

Además se tendrá en cuenta lo siguiente:

a) Cada metro y medio serán colocados por fase una vuelta de cinta adhesiva y permanente, indicativo de la fase 1, fase 2 y fase 3 utilizando para ello los colores normalizados cuando se trate de cables unipolares.

Por otro lado, cada metro y medio envolviendo las tres fases, se colocarán unas vueltas de cinta adhesiva que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos, salvo indicación en contra del Supervisor de Obras. En el caso de varias ternas de cables en mazos, las vueltas de cinta citadas deberán ser de colores distintos que permitan distinguir un circuito de otro.

b) Cada metro y medio, envolviendo cada conductor de MT tripolar, serán colocadas unas vueltas de cinta adhesivas y permanente de un color distinto para cada circuito, procurando además que el ancho de la faja sea distinto en cada uno.

## 2.7.2 TENDIDO DE CABLES EN GALERÍA O TUBULARES.



### 2.7.2.1 TENDIDO DE CABLES EN TUBULARES.

Cuando el cable se tienda a mano o con cabrestantes y dinamómetro, y haya que pasar el mismo por un tubo, se facilitará esta operación mediante una cuerda, unida a la extremidad del cable, que llevará incorporado un dispositivo de manga tiracables, teniendo cuidado de que el esfuerzo de tracción sea lo más débil posible, con el fin de evitar alargamiento de la funda de plomo, según se ha indicado anteriormente.

Se situará un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo, para guiar el cable y evitar el deterioro del mismo o rozaduras en el tramo del cruce.

Los cables de media tensión unipolares de un mismo circuito, pasarán todos juntos por un mismo tubo dejándolos sin encintar dentro del mismo.

Nunca se deberán pasar dos cables trifásicos de media tensión por un tubo.

	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> <b>PROYECTO EJECUTIVO</b>	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	<b>INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED</b> <b>PF BUENAVISTA</b>	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

En aquellos casos especiales que a juicio del Supervisor de la Obra se instalen los cables unipolares por separado, cada fase pasará por un tubo y en estas circunstancias los tubos no podrán ser nunca metálicos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto, o en su defecto donde indique el Supervisor de Obra (según se indica en el apartado CRUZAMIENTOS).

Una vez tendido el cable, los tubos se tapanán perfectamente con cinta de yute Pirelli Tupir o similar, para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc., por su interior y servir a la vez de almohadilla del cable. Para ello se sierra el rollo de cinta en sentido radial y se ajusta a los diámetros del cable y del tubo quitando las vueltas que sobren.

#### 2.7.2.2 TENDIDO DE CABLES EN GALERÍA.

Los cables en galería se colocarán en palomillas, ganchos u otros soportes adecuados, que serán colocados previamente de acuerdo con lo indicado en el apartado de "Colocación de Soportes y Palomillas".

Antes de empezar el tendido se decidirá el sitio donde va a colocarse el nuevo cable para que no se interfiera con los servicios ya establecidos.

En los tendidos en galería serán colocadas las cintas de señalización ya indicadas y las palomillas o soportes deberán distribuirse de modo que puedan aguantar los esfuerzos electrodinámicos que posteriormente pudieran presentarse.

## 2.8 MONTAJES.



### 2.8.1 EMPALMES.

Se ejecutarán los tipos denominados reconstruidos indicados en el proyecto, cualquiera que sea su aislamiento: papel impregnado, polímero o plástico.

Para su confección se seguirán las normas dadas por el Director de Obra o en su defecto las indicadas por el fabricante del cable o el de los empalmes.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en no romper el papel al doblar las venas del cable, así como en realizar los baños de aceite con la frecuencia necesaria para evitar coqueas. El corte de los rollos de papel se hará por rasgado y no con tijera, navaja, etc.

En los cables de aislamiento seco, se prestará especial atención a la limpieza de las trazas de cinta semiconductoras pues ofrecen dificultades a la vista y los efectos de una deficiencia en este sentido pueden originar el fallo del cable en servicio.

	<p align="center"><b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> PROYECTO EJECUTIVO</p>	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		<p align="center">INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA</p>	PROMOTOR :
FECHA CREACIÓN :			MAYO 2023
VERSIÓN :			00

### 2.8.2 BOTELLAS TERMINALES.

Se utilizará el tipo indicado en el proyecto, siguiendo para su confección las normas que dicte el Director de Obra o en su defecto el fabricante del cable o el de las botellas terminales.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en las soldaduras, de forma que no queden poros por donde pueda pasar humedad, así como en el relleno de las botellas, realizándose éste con calentamiento previo de la botella terminal y de forma que la pasta rebase por la parte superior.

Asimismo, se tendrá especial cuidado en el doblado de los cables de papel impregnado, para no rozar el papel, así como en la confección del cono difusor de flujos en los cables de campo radial, prestando atención especial a la continuidad de la pantalla.

Se recuerdan las mismas normas sobre el corte de los rollos de papel, y la limpieza de los trozos de cinta semiconductoras dadas en el apartado anterior de Empalmes.

### 2.8.3 AUTOVÁLVULAS Y SECCIONADOR.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico serán pararrayos autoválvulares tal y como se indica en la memoria del proyecto, colocados sobre el apoyo de entronque A/S, inmediatamente después del Seccionador según el sentido de la corriente. El conductor de tierra del pararrayo se colocará por el interior del apoyo resguardado por las caras del angular del montaje y hasta tres metros del suelo e irá protegido mecánicamente por un tubo de material no ferromagnético.

El conductor de tierra a emplear será de cobre aislado para la tensión de servicio, de 50 mm<sup>2</sup> de sección y se unirá a los electrodos de barra necesarios para alcanzar una resistencia de tierra inferior a 20 Ω.



La separación de ambas tomas de tierra será como mínimo de 5 m.

Se pondrá especial cuidado en dejar regulado perfectamente el accionamiento del mando del seccionador.

Los conductores de tierra atravesarán la cimentación del apoyo mediante tubos de fibrocemento de 6 cm.  $\varnothing$  inclinados de manera que partiendo de una profundidad mínima de 0,60 m. emerjan lo más recto posible de la peana en los puntos de bajada de sus respectivos conductores.

### 2.8.4 HERRAJES Y CONEXIONES.

Se procurará que los soportes de las botellas terminales queden fijos tanto en las paredes de los centros de transformación como en las torres metálicas y tengan la debida resistencia mecánica para soportar el peso de los soportes, botellas terminales y cable.

	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> PROYECTO EJECUTIVO	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

Asimismo, se procurará que queden completamente horizontales.

## 2.8.5 COLOCACIÓN DE SOPORTES Y PALOMILLAS.

### 2.8.5.1 SOPORTES Y PALOMILLAS PARA CABLES SOBRE MUROS DE HORMIGÓN.

Antes de proceder a la ejecución de taladros, se comprobará la buena resistencia mecánica de las paredes, se realizará asimismo el replanteo para que una vez colocados los cables queden bien sujetos sin estar forzados.

El material de agarre que se utilice será el apropiado para que las paredes no queden debilitadas y las palomillas soporten el esfuerzo necesario para cumplir la misión para la que se colocan.



### 2.8.5.2 SOPORTES Y PALOMILLAS PARA CABLES SOBRE MUROS DE LADRILLO.

Igual al apartado anterior, pero sobre paredes de ladrillo.

## 2.9 CONVERSIONES AÉREO-SUBTERRÁNEAS.

Tanto en el caso de un cable subterráneo intercalado en una línea aérea, como de un cable subterráneo de unión entre una línea aérea y una instalación transformadora se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Cuando el cable subterráneo esté destinado a alimentar un centro de transformación de cliente se instalará un seccionador ubicado en el propio poste de la conversión aéreo subterránea, en uno próximo o en el centro de transformación siempre que el seccionador sea una unidad funcional y de transporte separada del transformador. En cualquier caso el seccionador quedará a menos de 50 m de la conexión aéreo subterránea.
- Cuando el cable esté intercalado en una línea aérea, no será necesario instalar un seccionador.
- El cable subterráneo en el tramo aéreo de subida hasta la línea aérea irá protegido por un tubo o canal cerrado de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos con la suficiente resistencia mecánica. El interior de los tubos o canales será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado. El tubo o canal se obturará por la parte superior para evitar la entrada de agua (taponado hermético mediante capuchón de protección de neopreno, cinta adhesiva o de relleno o pasta taponadora adecuada), y se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliendo 2,5 m por encima del nivel del terreno.

	<b>PLIEGO DE CONDICIONES</b> PROYECTO EJECUTIVO	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

El diámetro del tubo será como mínimo 1,5 veces el diámetro del cable o el de la terna de cables si son unipolares y, en el caso de canal cerrado su anchura mínima será de 1,8 veces el diámetro del cable.

- Si se instala un solo cable unipolar por tubo o canal, éstos deberán ser de plástico o metálico de material no ferromagnético, a fin de evitar el calentamiento producido por las corrientes inducidas.

- Cuando deban instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos autoválvulas o descargadores, la conexión será lo más corta posible y sin curvas pronunciadas, garantizándose el nivel de aislamiento del elemento a proteger.

#### 2.10 TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES.

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado, asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

#### 2.11 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

Durante el diseño y la ejecución de la línea, las disposiciones de aseguramiento de la calidad, deben seguir los principios descritos en la norma UNE-EN ISO 9001. Los sistemas y procedimientos, que el proyectista y/o contratista de la instalación utilizarán, para garantizar que los trabajos del proyecto cumplan con los requisitos del mismo, deben ser definidos en el plan de calidad del proyectista y/o del contratista de la instalación para los trabajos del proyecto.

Cada plan de calidad debe presentar las actividades en una secuencia lógica, teniendo en cuenta lo siguiente:

- a) Una descripción del trabajo propuesto y del orden del programa.
- b) La estructura de la organización para el contrato, así como la oficina principal y cualquier otro centro responsables de una parte del trabajo.
- c) Las obligaciones y responsabilidades asignadas al personal de control de calidad del trabajo.
- d) Puntos de control de ejecución y notificación.
- e) Presentación de los documentos de ingeniería requeridos por las especificaciones del proyecto.
- f) La inspección de los materiales y sus componentes a su recepción.
- g) La referencia a los procedimientos de aseguramiento de la calidad para cada actividad.
- h) Inspección durante la fabricación / construcción.
- i) Inspección final y ensayos.

El plan de garantía de aseguramiento de la calidad, es parte del plan de ejecución de un proyecto o una fase del mismo.

## 2.12 ENSAYOS ELÉCTRICOS DESPUÉS DE LA INSTALACIÓN.

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.) se ha realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados al efecto en las normas correspondientes y según se establece en la ITC-LAT 05.

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Colegiado 1.327 COGITI CREAL



# **PRESUPUESTO**

**PROYECTO DE EJECUCIÓN  
INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN DE LA PLANTA  
FOTOVOLTAICA PF BUENAVISTA**

**VILLANUEVA DE LA CAÑADA  
(MADRID)**

**MAYO 2023**

**PROMOTOR: ASCELLA INVESTMENTS SL**  
Av. de Bruselas, 31, 28108 Alcobendas, Madrid



Versión	Nombre	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado
00	<b>Emisión inicial</b>	<b>16/05/2023</b>	<b>J.C.R.</b>	<b>R.C.C.</b>	<b>A.M.S.</b>

## INDICE

<b>1</b>	<b>PRESUPUESTO. DESCOMPUESTOS .....</b>	<b>4</b>
1.1	PRESUPUESTO INTERCONEXIÓN .....	4
<b>2</b>	<b>PRESUPUESTO. RESUMEN .....</b>	<b>6</b>

## 1 PRESUPUESTO. DESCOMPUESTOS

A continuación se detalla el presupuesto por subpartidas.

### 1.1 PRESUPUESTO INTERCONEXIÓN

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
1	Capítulo		<b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN (INTERCONEXION)</b>			53.100,00
1.01	Partida	ud	<b>CENTRO DE SECCIONAMIENTO</b>	1	31.000,00	31.000,00
			<p>Celda compacta 3L1P para Telemando según norma Iberdrola 3L1A-F-SF6-24-13/15/20 TELE (código 504222/3/4), 3 funciones de línea, 1 de protección con ruptofusible, con trafo de SSAA, modelo CGMOSMOS-3L1P, corte y aislamiento íntegro en SF6. Conteniendo: • 3L - Interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando motor. 2 posiciones relé ekorRCI+ con 3xTL. Incluye indicador presencia tensión. • 1P - Interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-doble puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando manual tipo BR, con bobina de disparo. Incluye indicador presencia tensión, cartuchos fusibles y contactos auxiliares. Incluye 1 TT de SS.AA. Armario de Control Integrado sobre celda tipo ekorUCT tipo ACC STAR, que incluye controlador ekorCCP, rectificador batería, cajón de control y conexionado.</p> <p>Automatización (CS)</p> <p>OPCIÓN GPRS: Comunicaciones: • Armario Comunicaciones IB tipo ACOM-I-GPRS • Interconexión comunicaciones y potencia • Configuración Módem • Antena GPRS-OMNI Servicios: • Replanteo datos fabricante en Web Star IB • Medición de cobertura e informe de Viabilidad • Configuración de Remota • Puesta en servicio</p>			
1.02	Partida	ud	<b>TRABAJOS PARA LA CONEXIÓN DE LAS NUEVAS INSTALACIONES QUE DEBE CEDER PREVIAMENTE A SU PUESTA EN MARCHA</b>	1	5.000,00	5.000,00
			<p>Según EXP-28-9041318701 de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.</p> <p>Estos trabajos serán realizados por y a cargo del Solicitante.</p> <p>Construcción de un centro de seccionamiento independiente y telemandado, que realice entrada y salida en el tramo comprendido entre el CR Cañada Norte(T) y el CT Azucenas-VCaña de la línea 7 - CR CAÑADA NORTE II, de la ST VANUEVA PARDILLO (20 kV), 20 kV</p>			
1.03	Partida	m	<b>LÍNEA INTERCONEXION SUBTERRANEA MT 3X240 MM2 AL 12/20 KV</b>	44	150,00	6.600,00
			<p>Línea eléctrica de media tensión de Doble Circuito AI 12/20 kV HEPRZ1 o similar directamente enterrada en zanja, realizada con cables conductores de 3(1x240)AI HEPRZ1 12/20 kV, con aislamiento de dieléctrico seco HEPR, apantallado, con alambre de cobre de sección total 16 mm<sup>2</sup>, no armado, para una tensión nominal 12/20 kV, suministro y colocación de cables conductores, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado, incluso parte proporcional de terminales, empalmes y obra civil para zanqueado según planos. Totalmente instalado, incluso coca en arqueta para su conexión.</p>			
1.04	Partida	ud	<b>TRABAJOS DE REFUERZO, ADECUACIÓN O REFORMA DE INSTALACIONES DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN EN SERVICIO</b>	1	7.500,00	7.500,00
			<p>Según EXP-28-9041318701 de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.</p> <p>Estos trabajos serán a cargo del Solicitante, y tendrán que ser realizados por i-DE por razones de seguridad, fiabilidad y calidad de suministro, quedando propiedad de i-DE.</p> <p>Modificaciones necesarias en la línea 7 - CR CAÑADA NORTE II de 20 kV para permitir la conexión de las nuevas instalaciones a la red de i-DE, consistientes en: Realización de empalmes en la línea subterránea 7 - CR CAÑADA NORTE II para integrar en entrada-salida el nuevo centro de Seccionamiento telemandado. Modificaciones y ajustes necesarios en los elementos de la línea 7 - CR CAÑADA NORTE II de 20 kV / ST VANUEVA PARDILLO (20 kV) para adecuar los sistemas (protecciones, telecontrol, medida, etc....) al nuevo esquema de explotación.</p>			
1.05	Partida	ud	<b>TRABAJOS PARA LA CONEXIÓN DE LA INSTALACIÓN DE GENERACIÓN HASTA EL PUNTO DE CONEXIÓN CON LA RED DE DISTRIBUCIÓN</b>	1	3.000,00	3.000,00
			<p>Según EXP-28-9041318701 de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.</p> <p>Estos trabajos pueden ser ejecutados tanto por i-DE como por el Solicitante y siempre a cargo del Solicitante</p> <p>En los casos de doble circuito de alimentación, éstos se considerarán instalación de extensión tanto en su circuito de entrada como de salida. Nuevas líneas de conexión del Centro de seccionamiento con la red existente. Las nuevas líneas de alimentación al Centro no limitarán la capacidad de la línea general, instalando como mínimo conductor AL 240 mm<sup>2</sup> en los tramos subterráneos y LA100 mm<sup>2</sup> en los tramos aéreos</p>			

2	Capítulo	TRABAJOS AUXILIARES			995,00
2.01	Capítulo ud	SEGURIDAD Y SALUD	1	640,00	640,00
		Partida Alzada a justificar por el cumplimiento de la Normativa de Seguridad y Salud en la Construcción, tanto a nivel de protecciones individuales como Colectivas, según estudio de seguridad y salud.			
2.02	Capítulo ud	GESTIÓN DE RESIDUOS	1	355,00	355,00
		Partida alzada a justificar para la correcta gestión de los residuos derivados de la construcción y embalajes, así como su tratamiento en vertederos y/o gestores autorizados, según estudio de gestión de residuos.			
<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL</b>			<b>1,00</b>	<b>54.095,00</b>	<b>54.095,00</b>

## 2 PRESUPUESTO. RESUMEN

A continuación, se detalla el presupuesto de la planta fotovoltaica con las partidas generales.

INTERCONEXION	
12 CENTRO DE SECCIONAMIENTO	31.000,00 €
13 LINEA DE INTERCONEXION (LINEA CS-PTO CONEXIÓN)	6.600,00 €
14 TRABAJOS DE CONEXIÓN	15.500,00 €
15 SEGURIDAD Y SALUD	640,00 €
16 GESTIÓN DE RESIDUOS	355,00 €
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL INTERCONEXION</b>	<b>54.095,00 €</b>
13% GASTOS GENERALES	7.032,35 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	3.245,70 €
<b>PRESUPUESTO DE CONTRATA INTERCONEXION</b>	<b>64.373,05 €</b>
IVA	13.518,34 €
<b>PRESUPUESTO TOTAL INTERCONEXION</b>	<b>77.891,39 €</b>

Este presupuesto total asciende a SETENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS Y TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

**EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL**

**Colegiado 1.327 COGITI CREAL**



Preparado para:  
**ASCELLA INVESTMENTS SL**

# **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**PROYECTO DE EJECUCIÓN  
INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A LA RED DE LA  
PLANTA FOTOVOLTAICA  
PF BUENAVISTA**

**VILLANUEVA DE LA CAÑADA  
MADRID**

**MAYO 2023**



**PROMOTOR: ASCELLA INVESTMENTS SL**  
Av. de Bruselas, 31, 28108 Alcobendas, Madrid



Versión	Nombre	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado
0	<b>Emisión inicial</b>	<b>16/05/2023</b>	<b>J.C.R.</b>	<b>R.C.C.</b>	<b>A.M.S.</b>

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>OBJETO</b> .....	<b>4</b>
1.1	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SAULD .....	4
1.2	DESIGNACIÓN DE COORDINADORES .....	4
1.3	DATOS DEL PROYECTO DE OBRA .....	5
<b>2</b>	<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>EVALUACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS</b> .....	<b>7</b>
3.1	FACTOR DE RIESGO: TRANSPORTE DE MATERIALES.....	7
3.2	FACTOR DE RIESGO: TRABAJOS EN ALTURA (APOYOS).....	8
3.3	FACTOR DE RIESGO: CERCANÍA A INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN .....	10
3.4	FACTOR DE RIESGO: IZADO DE LOS APOYOS .....	12
3.5	FACTOR DE RIESGO: CIMENTACIÓN DE LOS APOYOS .....	12
3.6	FACTOR DE RIESGO: TENSADO DE CONDUCTORES.....	13
3.7	FACTOR DE RIESGO: TRABAJOS EN TENSIÓN .....	15
3.8	FACTOR DE RIESGO: PUESTA EN SERVICIO EN TENSIÓN .....	17
3.9	FACTOR DE RIESGO: PUESTA EN SERVICIO EN AUSENCIA DE TENSIÓN.....	19
<b>4</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>21</b>

	<b>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b> PROYECTO EJECUTIVO	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

## 1 OBJETO

### 1.1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SAULD

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que, en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud. Por lo tanto, se ha comprobado que se dan todos los supuestos siguientes:

- a) El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) es inferior a 75 millones de pesetas (450.759,08€).
- b) Durante la ejecución de las obras no se prevé que puedan trabajar 20 trabajadores simultáneamente durante más de 30 días.
- c) El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 trabajadores-día (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).
- d) No es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.
- e) Como no se da ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1997 se redacta el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

### 1.2 DESIGNACIÓN DE COORDINADORES

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1997, el Estudio Básico debe precisar:

- Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de

actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto.)

- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

### 1.3 DATOS DEL PROYECTO DE OBRA

Como se ha indicado en la Memoria del proyecto, El presente proyecto se redacta a petición del titular de las instalaciones proyectadas:

Nombre de la Sociedad: I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

El titular de las instalaciones de la planta PF BUENAVISTA será:  
**ASCELLA INVESTMENTS SL**

**Tipo de Obra:** Instalación de línea de interconexión de media tensión, centro de seccionamiento tipo intemperie y conexión a red.

**Situación:** AV DEHESA 7[V] Suelo R.C. 5286201VK1758N0001OS



**Población:** T.M. VILLANUEVA DE LA CAÑADA

## 2 METODOLOGÍA

A tal efecto se llevará a cabo una exhaustiva identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Del mismo modo se hará una relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Tales riesgos irán agrupados por “Factores de Riesgo” asociados a las distintas operaciones a realizar durante la ejecución de la obra.

	<b>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b> PROYECTO EJECUTIVO	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

### 3 EVALUACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

En este apartado se analizarán en primer lugar los riesgos inherentes a actividades que se realizan en este tipo de obra con carácter general, para posteriormente pasar a considerar actividades más específicas, efectuando un análisis más exhaustivo de los mismos.

Una de las razones principales por la que analizamos en vez de por puesto de trabajo por actividad, es porque un mismo empleado puede estar en distintas actividades con distintos riesgos y estos durante el periodo que está realizando esa actividad.

También porque distintos tipos de empleados (eléctricos, mecánicos, ...) pueden estar bajo los mismos riesgos por realizar un trabajo concreto y así podemos englobarlos.

Las actividades que puede desempeñar un empleado dependerá del grupo al que se le asigne, con riesgos específicos a esa actividad en concreto como se va a ver a continuación.

Por otra parte, la figura del jefe de obra no se ha introducido en ninguna actividad en concreto ya que en realidad está supervisando todas y tendrá los riesgos de todas ellas. En la evaluación tendrá la menor valoración posible, ya que no estará en esa actividad, solo la supervisará.

#### 3.1 Factor de riesgo: Transporte de materiales

Es el riesgo derivado del transporte de los materiales en el lugar de ejecución de la obra.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas al mismo nivel	Inspección del estado del terreno
Cortes	Utilizar los pasos y vías existentes
Caída de objetos	Limitar la velocidad de los vehículos
	Delimitación de puntos peligrosos (zanjas, pozos, ...)

Desprendimientos, desplomes y derrumbes	Respetar zonas señalizadas y delimitadas
Atrapamiento	Exigir y mantener orden
Confinamiento	Precaución en transporte de materiales
Condiciones ambientales y señalización	

Protecciones individuales a utilizar:

- Guantes protección
- Cascos de seguridad
- Botas de seguridad

### 3.2 Factor de riesgo: Trabajos en altura (apoyos)

Es el riesgo derivado de la ejecución de trabajos en apoyos de líneas eléctricas (colocación de herrajes, cadenas de aislamiento, etc.).

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	Inspección del estado del terreno y del apoyo (observando, pinchando y golpeando el apoyo o empujándolo perpendicularmente a la línea)
Caída de objetos	Consolidación o arriostamiento del apoyo en caso del mal estado, duda o modificación de sus condiciones de equilibrio (vg.: corte de conductores)
Desplomes	Ascenso y descenso con medios y métodos seguros (Escaleras adecuadas y sujetas por su parte superior. Uso del cinturón en

Cortes	ascenso y descenso. Uso de varillas adecuadas. Siempre tres puntos de apoyo...)
Contactos eléctricos	Estancia en el apoyo utilizando el cinturón, evitando posturas inestables con calzado y medios de trabajo adecuados.
Carga física	<p>Utilizar bolsa portaherramientas y cuerda de servicio.</p> <p>Delimitar y señalizar la zona de trabajo.</p> <p>Llevar herramientas atadas a la muñeca.</p> <p>Cuerdas y poleas (si fuera necesario) para subir y bajar materiales.</p> <p>Evitar zona de posible caída de objetos.</p> <p>Usar casco de seguridad.</p> <p>En el punto de corte: Ejecución del Descargo Creación de la Zona Protegida</p> <p>En proximidad del apoyo: Establecimiento de la Zona de Trabajo</p> <p>Las propias de trabajos en proximidad (Distancias, Apantallamiento, Descargo...) si fueran necesarias.</p> <p>Evitar movimiento de conductores</p> <p>Interrupción de trabajos si así se considera por el Jefe de Trabajos.</p> <p>Amarre escaleras de ganchos con cadena de cierre.</p> <p>Para trabajos en horizontal amarre de ambos extremos.</p>

Utilizar siempre el cinturón amarrado a la escalera o a un cable fiador.

Protecciones colectivas a utilizar:

- Material de señalización y delimitación (Cinta delimitadora, señales...). Detectores de ausencia de tensión. Equipos de Puesta a tierra y en cortocircuito. Las propias de los trabajos a realizar. Bolsa portaherramientas y cuerda de servicio.

Protecciones individuales a utilizar:

- Cinturón de seguridad. Guantes de protección frente a riesgos mecánicos. Botas de seguridad o de trabajo. Casco de barbuquejo.

### 3.3 Factor de riesgo: Cercanía a instalaciones de media tensión

Es el riesgo derivado de las líneas de media tensión para las personas cuando se encuentran en proximidad de estas instalaciones.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas al mismo nivel	En proximidad de líneas aéreas, no superar las distancias de seguridad: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Colocación de barreras y dispositivos de balizamiento.</li> <li>· Zona de evolución de la maquinaria delimitada y señalizada.</li> <li>· Estimación de distancias por exceso.</li> <li>· Solicitar descargo cuando no puedan mantenerse distancias.</li> <li>· Distancias específicas para personal no facultado a trabajar en instalaciones eléctricas.</li> </ul>
Caída de personas a distinto nivel	
Caída de objetos	

Desprendimientos, desplomes y derrumbes	Cumplimiento de las disposiciones legales existentes (distancias, cruzamientos, paralelismos...)
Choques y golpes	Puestas a tierra en buen estado: · Apoyos con interruptores, seccionadores: conexión a tierra de las carcasas y partes metálicas de los mismos. · Tratamiento químico del terreno si hay que reducir la resistencia de la toma de tierra.
Proyecciones	· Comprobación en el momento de su establecimiento y revisión cada seis años. · Terreno no favorable: descubrir cada nueve años.
Contactos eléctricos	Protección frente a sobreintensidades: cortacircuitos fusibles e interruptores automáticos.
Arco eléctrico	Protección frente a sobretensiones: pararrayos y autoválvulas.
Explosiones	Notificación de Anomalías en las instalaciones siempre que se detecten.
Incendios	Solicitar el Permiso de Trabajos con Riesgos Especiales.

**Protecciones colectivas a utilizar:**

- Circuito de puesta a tierra, protección contra sobreintensidades (cortacircuitos, fusibles e interruptores automáticos), protección contra sobretensiones (pararrayos), señalización y delimitación.

**Protecciones individuales a utilizar:**

- Guantes, casco y botas de seguridad.

### 3.4 Factor de riesgo: Izado de los apoyos

Es el riesgo derivado del izado del apoyo, tanto para las personas que están ejecutando la operación como para las que se encuentran en las proximidades.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de objetos	Inspección del estado del terreno.
Desprendimientos, desplomes y derrumbes	Delimitar y señalar la zona de trabajo, especialmente la que corresponde al izado del apoyo.
Cortes	Extremar las precauciones durante el izado (proximidad de personas, manejo de herramientas manuales y mecánicas, etc.)
Carga física	
Atrapamiento	
Confinamiento	

Protecciones colectivas a utilizar:

- Material de señalización y delimitación (cinta delimitadora, señales,...). Bolsa portaherramientas.

Protecciones individuales a utilizar:

- Guantes de protección, casco de seguridad, botas de seguridad.

### 3.5 Factor de riesgo: Cimentación de los apoyos

Es el riesgo derivado de la cimentación del apoyo, tanto para las personas que están ejecutando la operación como para las que se encuentran en las proximidades.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS

Caída de objetos	Inspección del estado del terreno.
Desprendimientos, desplomes y derrumbes	Delimitar y señalar la zona de trabajo, especialmente la que corresponde a la cimentación del apoyo.
Cortes	Extremar las precauciones durante la cimentación (proximidad de personas, manejo de herramientas manuales y mecánicas, etc.)
Carga física	
Atrapamiento	
Confinamiento	

Protecciones colectivas a utilizar:

- Material de señalización y delimitación (cinta delimitadora, señales, ...). Bolsa portaherramientas.

Protecciones individuales a utilizar:

- Guantes de protección, casco de seguridad, botas de seguridad.

### 3.6 Factor de riesgo: Tensado de conductores

Es el riesgo derivado de las operaciones relacionadas con el tensado de los conductores de la línea eléctrica, tanto para las personas que llevan a cabo dichas tareas, como para aquellas que se encuentran en las proximidades.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	- Consolidación o arriostamiento del apoyo en caso de mal estado, duda o modificación de sus condiciones de equilibrio (vg.: corte de conductores)
Caída de objetos	- Ascenso y descenso con medios y métodos seguros (Escaleras adecuadas y sujetas por su parte superior. Uso del cinturón en ascenso y descenso. Uso de

Desplomes	<p>varillas adecuadas. Siempre tres puntos de apoyo)</p> <p>Estancia en el apoyo utilizando el cinturón, evitando posturas inestables con calzado y medios de trabajo adecuados. Utilizar bolsa portaherramientas y cuerda de servicio.</p>
Cortes	<p>Delimitar y señalizar la zona de trabajo.</p> <p>Llevar herramientas atadas a la muñeca.</p>
Carga física	<p>Cuerdas y poleas (si fuera necesario) para subir y bajar materiales.</p> <p>Evitar zona de posible caída de objetos. Usar casco de seguridad.</p> <p>En proximidad del apoyo: Establecimiento de la Zona de Trabajo Interrupción de trabajos si así se considera por el Jefe de Trabajos. Amarre de escaleras de ganchos con cadena de cierre.</p> <p>Para trabajos en horizontal amarre de ambos extremos. -Utilizar siempre el cinturón amarrado a la escalera o a un cable fiador.</p>

**Protecciones colectivas a utilizar:**

- Material de señalización y delimitación (Cinta delimitadora, señales...). Detectores de ausencia de tensión. Equipos de Puesta a tierra y en cortocircuito. Las propias de los trabajos a realizar. Bolsa portaherramientas y cuerda de servicio.

**Protecciones individuales a utilizar:**

- Cinturón de seguridad. Guantes de protección frente a riesgos mecánicos. Botas de seguridad o de trabajo. Casco de barbuquejo.

### 3.7 Factor de riesgo: Trabajos en tensión

Es el riesgo derivado de las operaciones llevadas a cabo en líneas de Media Tensión sin ausencia de tensión.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	<p>En proximidad de líneas aéreas, no superar las distancias de seguridad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Colocación de barreras y dispositivos de balizamiento.</li> <li>-Estimación de distancias por exceso.</li> <li>-Distancias específicas para personal no facultado a trabajar en instalaciones eléctricas.</li> <li>-Cumplimiento de las disposiciones legales existentes (distancias, cruzamientos, paralelismos...)</li> <li>-Protección frente a sobreintensidades: cortacircuitos fusibles e interruptores automáticos.</li> <li>-Protección frente a sobretensiones: pararrayos y autoválvulas.</li> <li>-Notificación de Anomalías en las instalaciones siempre que se detecten.</li> <li>-En la fecha de inicio de los trabajos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supresión de los reenganches automáticos, si los tiene, y prohibición de la puesta en servicio de la instalación, en caso de desconexión, sin la previa conformidad del jefe de trabajo.</li> <li>• Establecimiento de una comunicación con el lugar de trabajo o sitio próximo a él (radio, teléfono, etc) que permita cualquier maniobra de urgencia que sea necesaria.</li> </ul> </li> <li>Antes de comenzar a reanudar los trabajos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición, por parte del Jefe del Trabajo, a los operarios del Procedimiento de Ejecución,</li> </ul> </li> </ul>
Caída de objetos	
Cortes	
Contactos eléctricos	
Arco eléctrico	
Electrocución	

	<p>cerciorándose de la perfecta comprensión del mismo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Se comprobará que todos los equipos y herramientas que sean necesarias existen y se encuentran en perfecto estado y se verificará visualmente el estado de la instalación.</li> </ul> <p>Durante la realización del trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· El jefe del trabajo dirigirá y controlará los trabajos, siendo responsable de las medidas de cualquier orden que afecten a la seguridad de los mismos.</li> <li>· Si la naturaleza o amplitud de los trabajos no le permiten asegurar personalmente su vigilancia, debe asignar, para secundarle, a uno o más operarios habilitados.</li> </ul> <p>Al finalizar los trabajos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· El Jefe del Trabajo se asegurará de su buena ejecución y comunicará al Jefe de Explotación el fin de los mismos.</li> <li>· El Jefe de Explotación tomará las medidas necesarias para dejar la instalación en las condiciones normales de explotación.</li> </ul>
--	--

**Protecciones colectivas a utilizar:**

- Material de señalización y delimitación (Cinta delimitadora, señales...). Las propias de los trabajos a realizar. Bolsa portaherramientas y cuerda de servicio.

**Protecciones individuales a utilizar:**

- Cinturón de seguridad. Guantes de protección frente a riesgos mecánicos. Botas de seguridad o de trabajo. Casco de barbuquejo. Banqueta o alfombra aislante, pértiga aislante y guantes aislantes.

### 3.8 Factor de riesgo: Puesta en servicio en tensión

Es el riesgo derivado de la puesta en servicio de una línea aérea de M.T. sin ausencia de tensión.

RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	Las correspondientes a trabajos en altura y trabajos en tensión.
Caída de objetos	En la fecha de inicio de los trabajos:
Cortes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supresión de los reenganches automáticos, si los tiene, y prohibición de la puesta en servicio de la instalación, en caso de desconexión, sin la previa conformidad del jefe de trabajo.</li> <li>Establecimiento de una comunicación con el lugar de trabajo o sitio próximo a él (radio, teléfono, etc) que permita cualquier maniobra de urgencia que sea necesaria.</li> </ul>
Contactos eléctricos	Antes de comenzar a reanudar los trabajos:
Arco eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición, por parte del Jefe del Trabajo, a los operarios del Procedimiento de Ejecución, cerciorándose de la perfecta comprensión del mismo.</li> <li>Se comprobará que todos los equipos y herramientas que sean necesarias existen y se encuentran en perfecto estado y se verificará visualmente el estado de la instalación.</li> </ul>
Electrocución	Durante la realización del trabajo:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El jefe del trabajo dirigirá y controlará los trabajos, siendo responsable de las medidas de cualquier orden que afecten a la seguridad de los mismos.</li> <li>Si la naturaleza o amplitud de los trabajos no le permiten asegurar personalmente su vigilancia, debe</li> </ul>

asignar, para secundarle, a uno o más operarios habilitados.

Al finalizar los trabajos:

- El Jefe del Trabajo se asegurará de su buena ejecución y comunicará al Jefe de Explotación el fin de los mismos.
- El Jefe de Explotación tomará las medidas necesarias para dejar la instalación en las condiciones normales de explotación.

Protecciones colectivas a utilizar:

- Material de señalización y delimitación (Cinta delimitadora, señales...). Detectores de ausencia de tensión. Equipos de Puesta a tierra y en cortocircuito. Las propias de los trabajos a realizar. Bolsa portaherramientas y cuerda de servicio.

Protecciones individuales a utilizar:

- Cinturón de seguridad. Guantes de protección frente a riesgos mecánicos. Botas de seguridad o de trabajo. Casco de barbuquejo. Banqueta o alfombra aislante, pértiga aislante y guantes aislantes.

### 3.9 Factor de Riesgo: Puesta en servicio en ausencia de tensión

Es el riesgo derivado de la puesta en servicio de una línea aérea de M.T. habiéndose realizado previamente el descargo de la línea.



RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	Las correspondientes a los trabajos en altura y en proximidad a instalaciones de media tensión:
Cortes	Solicitud al Jefe de Explotación del descargo de la línea.
Caída de objetos	Recepción, por parte del Jefe del Trabajo, de la confirmación del descargo de la línea.
Desplomes	Comprobación de la ausencia de tensión con la pértiga detectora de tensión.
Carga física	Efectuar la puesta a tierra de la instalación con la pértiga correspondiente y en ambos lados de la zona del entronque, de manera que el tramo objeto del descargo esté a tierra en todos los puntos del mismo.
Contactos eléctricos	
Arco eléctrico	Antes de la reposición del servicio, efectuar un exhaustivo recuento de las personas implicadas en los distintos puntos de la obra.
Electrocución	

Protecciones colectivas a utilizar:

- Material de señalización y delimitación (Cinta delimitadora, señales...). Detectores de ausencia de tensión. Equipos de Puesta a tierra y en cortocircuito. Las propias de los trabajos a realizar. Bolsa portaherramientas y cuerda de servicio.

Protecciones individuales a utilizar:

- Cinturón de seguridad. Guantes de protección frente a riesgos mecánicos. Botas de seguridad o de trabajo. Casco de barbuquejo, pértigas y guantes de seguridad.

	<b>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b> PROYECTO EJECUTIVO	REF. RENERIX:	SPA-2023-05
		PROMOTOR :	ASCELLA INVESTMENTS SL
	INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED PF BUENAVISTA	FECHA CREACIÓN :	MAYO 2023
		VERSIÓN :	00

## 4 CONCLUSIONES

El presente Estudio Básico de Seguridad precisa las normas genéricas de seguridad y salud aplicables a la obra de qué trata el presente Proyecto. Identifica, a su vez, los riesgos inherentes a la ejecución de las mismas y contempla previsiones básicas e informaciones útiles para efectuar, en condiciones de seguridad y salud, las citadas obras.

No obstante, toda obra que se realice bajo la cobertura de este Proyecto, deberá ser estudiada detenidamente para adaptar estos riesgos y normas generales a la especificidad de la misma, tanto por sus características propias como por las particularidades del terreno donde se realice, climatología, etc., y que deberán especificarse en el Plan de Seguridad concreto a aplicar a la obra, incluso proponiendo alternativas más seguras para la ejecución de los trabajos.

Igualmente, las directrices anteriores deberán ser complementadas por aspectos tales como:

- La propia experiencia del operario/montador
- Las instrucciones y recomendaciones que el responsable de la obra pueda dictar con el buen uso de la lógica, la razón y sobre todo de su experiencia, con el fin de evitar situaciones de riesgo o peligro para la salud de las personas que llevan a cabo la ejecución de la obra.
- Las propias instrucciones de manipulación o montaje que los fabricantes de herramientas, componentes y equipos puedan facilitar para el correcto funcionamiento de las mismas.

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Colegiado 1.327 COGITI CREAL

## DECLARACIÓN RESPONSABLE DEL TÉCNICO COMPETENTE AUTOR DEL TRABAJO PROFESIONAL

Yo, \_\_\_\_\_ y con domicilio a efectos de notificación en \_\_\_\_\_ Titulado en Ingeniería Técnica Industrial especialidad Electricidad por la Universidad de Castilla La Mancha y colegiado en el Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real (COGITI) con número 1.327.

Declaro bajo mi responsabilidad que, en la fecha de elaboración y firma del documento técnico "PROYECTO DE EJECUCIÓN ADMINISTRATIVO. INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED "PF BUENAVISTA"", de aquí en adelante designado como el trabajo profesional:

1. Estaba en posesión de la titulación de Ingeniero Técnico Industrial.
2. Dicha titulación le otorgaba competencia legal suficiente para la elaboración del trabajo profesional anteriormente citado.
3. Se encontraba colegiado con el número 1.327 y en el colegio profesional de Ciudad Real.
4. No se encontraba inhabilitado para el ejercicio de la profesión.
5. Conoce la responsabilidad civil derivada del trabajo profesional indicado.
6. El trabajo profesional al que se hace referencia se ha ejecutado conforme a la normativa vigente de aplicación al mismo.
7. Se declara que el proyecto cumple con toda la normativa de aplicación, firmado por técnico titulado competente en los términos del artículo 53.1.B de la ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

## DECLARACIÓN RESPONSABLE DEL TÉCNICO COMPETENTE AUTOR DEL TRABAJO PROFESIONAL

Yo,

Titulado en Ingeniería Técnica Industrial especialidad Electricidad por la Universidad de Castilla La Mancha y colegiado en el Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real (COGITI) con número 1.327.

Declaro bajo mi responsabilidad que, en la fecha de elaboración y firma del documento técnico "PROYECTO DE EJECUCIÓN ADMINISTRATIVO. INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A RED "PF BUENAVISTA"", de aquí en adelante designado como el trabajo profesional:

1. Estaba en posesión de la titulación de Ingeniero Técnico Industrial.
2. Dicha titulación le otorgaba competencia legal suficiente para la elaboración del trabajo profesional anteriormente citado.
3. Se encontraba colegiado con el número 1.327 y en el colegio profesional de Ciudad Real.
4. No se encontraba inhabilitado para el ejercicio de la profesión.
5. Conoce la responsabilidad civil derivada del trabajo profesional indicado.
6. El trabajo profesional al que se hace referencia se ha ejecutado conforme a la normativa vigente de aplicación al mismo.
7. Se declara que el proyecto cumple con toda la normativa de aplicación, firmado por técnico titulado competente en los términos del artículo 53.1.B de la ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

En Ciudad Real a 01 septiembre de 2023

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL