

# PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS

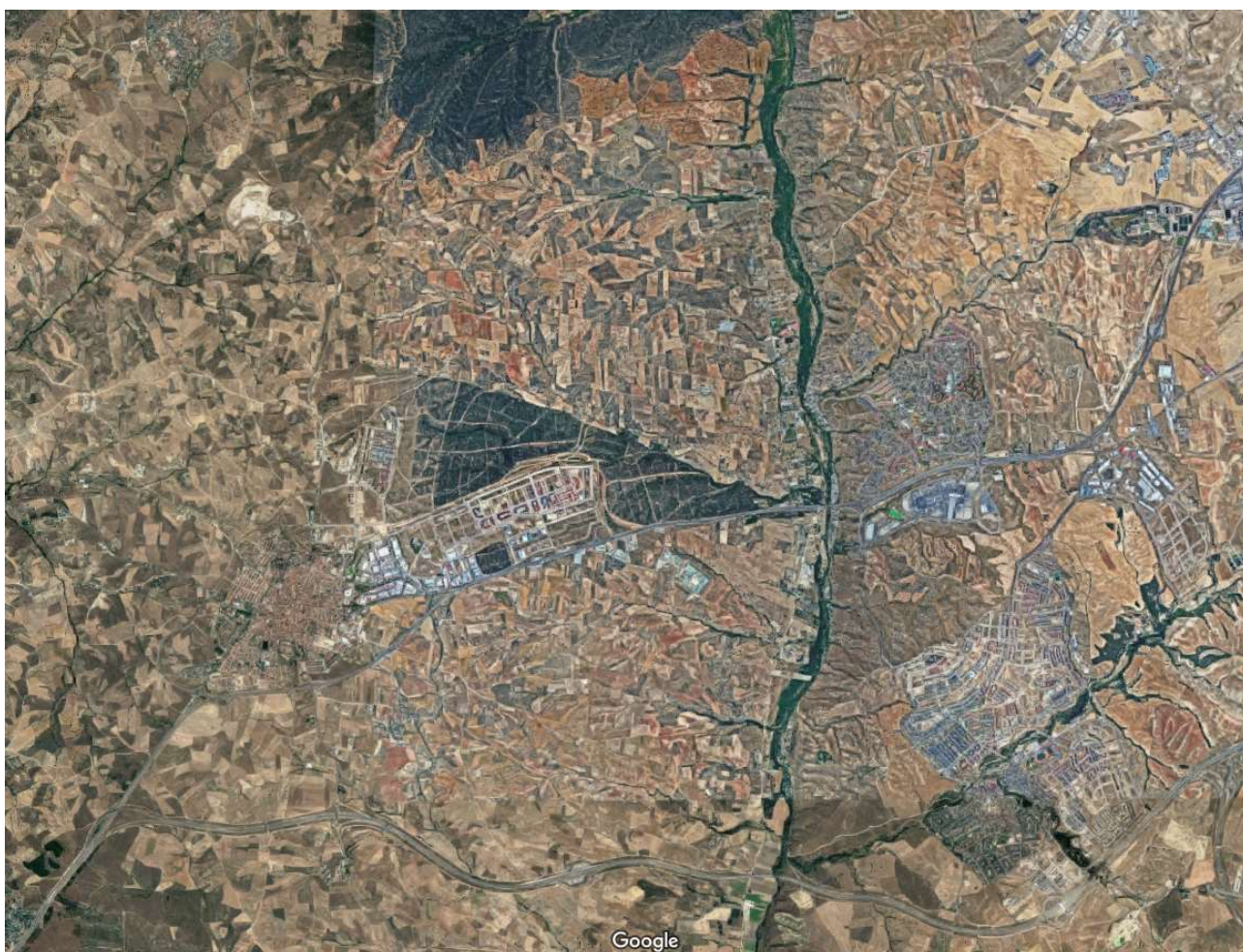
## INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DEL PROYECTO DE PLANTAS FOTOVOLTAICAS E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN “NUDO VILLAVICIOSA”

### DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

BLOQUE III. DOCUMENTACIÓN NORMATIVA

ANEXOS

VILLAMANTA - NAVALCARNERO - VILLAVICIOSA DE ODÓN - MÓSTOLES



Noviembre 2022

PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS  
PARA LAS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DEL  
PROYECTO DE PLANTAS FOTOVOLTAICAS “NUDO VILLAVICIOSA”

III VOLUMEN 4.- ANEXOS

- Anexo I. Anteproyectos de las Infraestructuras



CLIENTE:

CONTRATISTA EPC:



PROYECTO:

**PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PLANTAS  
SOLARES FV HELENA 1-14) DE 782,5 MWp**

TÍTULO:

**ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN**

CÓDIGO DE DOCUMENTO SOLARIA:

**VILL-EDI-LE-AP-PRY-0001**


CÓDIGO DE DOCUMENTO CONTRATISTA EPC:

**EDIP-22L-007-AAP-VAR-GN-N00-R00**

Nº REVISIÓN:	00	DOCUMENTO EMITIDO PARA:	SOLICITAR AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA PREVIA
FECHA EMISIÓN:	06-06-22		


DMT	MAS	JBE
Preparado por:	Revisado por:	Aprobado por:

Este documento, así como los contenidos y los signos distintivos aparecidos en el mismo, excepto indicación expresa en contrario, son propiedad expresa de Solaria Energía y Medio Ambiente, S.A., o dispone de las licencias necesarias, por lo que se encuentran protegidos por los derechos de propiedad industrial e intelectual conforme a la legislación española. Se autoriza su reproducción exclusivamente para uso privado y se prohíbe, salvo autorización expresa, la reproducción de todo o parte del mismo en cualquier forma.

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1- 14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRY-0001</b>					
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN</b>		Rev.:	00	Página	2	de	3

#### RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	06-06-22	Documento nuevo

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1- 14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRY-0001</b>					
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN</b>		Rev.:	00	Página	3	de	3

## ÍNDICE

**1.- MEMORIA (VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001)**

**2.- PRESUPUESTO (VILL-EDI-LE-AP-PE-PRS-0001)**

**3.- PLANOS (VILL-EDI-LE-AP-DWG-0001)**



CLIENTE:

CONTRATISTA EPC:



PROYECTO:

**PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PLANTAS  
SOLARES FV HELENA 1-14) DE 782,5 MWp**

TITULO:

**ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN  
MEMORIA**

CÓDIGO DE DOCUMENTO SOLARIA:

**VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001**


CÓDIGO DE DOCUMENTO CONTRATISTA EPC:

**EDIP-22L-007-AAP-MEM-GN-N00-R00**

Nº REVISION	00	DOCUMENTO	SOLICITAR AUTORIZACIÓN
FECHA EMISIÓN	06-06-2022	EMITIDO PARA:	ADMINISTRATIVA PREVIA


DMT	MAS	JBE
Preparado por	Revisado por	Aprobado por

Este documento, así como los contenidos y los signos distintivos aparecidos en el mismo, excepto indicación expresa en contrario, son propiedad expresa de Solaria Energía y Medio Ambiente, S.A., o dispone de las licencias necesarias, por lo que se encuentran protegidos por los derechos de propiedad industrial e intelectual conforme a la legislación española. Se autoriza su reproducción exclusivamente para uso privado y se prohíbe, salvo autorización expresa, la reproducción de todo o parte del mismo en cualquier forma.

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>			
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	2 de 141

#### RESUMEN DE REVISIONES


Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	06-06-22	Documento nuevo

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	3	de 141


## ÍNDICE

1	ANTECEDENTES .....	5
2	OBJETO DEL PROYECTO .....	6
3	JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE LA INSTALACIÓN.....	6
4	OBJETO DE LA INSTALACION .....	7
5	TITULAR DE LA INSTALACION .....	8
6	NORMATIVA A APLICAR .....	9
7	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	12
8	LINEAS DE EVACUACION .....	14
8.1	LÍNEA DE EVACUACIÓN 30 kV.....	14
8.1.1	C.SECCIONAMIENTO HELENA 9 – SE LA CAÑADA.....	14
8.1.2	C.SECCIONAMIENTO HELENA 12 – SE LA CAÑADA.....	24
8.1.3	C.SECCIONAMIENTO HELENA 4 – SE LAS LOBERAS .....	29
8.1.4	C.SECCIONAMIENTO HELENA 7 – SE LAS LOBERAS .....	39
8.1.5	C.SECCIONAMIENTO HELENA 8 – SE EL LIMITE.....	44
8.2	LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.....	52
8.2.1	SE LA ALMENARA – SE LA CAÑADA .....	52
8.2.2	SE LA CAÑADA – SE LA MESILLA .....	58
8.2.3	SE LA MESILLA – SE LAS LOBERAS.....	64
8.2.4	SE LAS LOBERAS –SE EL LIMITE.....	76
8.2.5	SE EL LÍMITE – SE LA PLATERA.....	87
8.3	LÍNEA DE EVACUACIÓN 400 kV.....	100
8.3.1	SE LA PLATERA – SE VILLAVICIOSA .....	100
9	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	106
10	RELACIÓN DE PARCELAS AFECTADAS.....	107



	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>					
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	4	de	141

11	RELACIÓN DE MINISTERIOS CONSEJERÍAS, AYUNTAMIENTOS, ORGANISMOS Y EMPRESAS DE SERVICIOS AFECTADOS EN SUS COMPETENCIAS O BIENES POR LA INSTALACIÓN DE LA LÍNEA	139
11.1	COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CASTILLA LA MANCHA .....	139
11.1.1	AYUNTAMIENTOS DE TOLEDO .....	139
11.2	COMUNIDAD DE MADRID.....	140
11.2.1	AYUNTAMIENTOS DE LA COMUNIDAD DE MADRID .....	140
11.3	OTROS ORGANISMOS AFECTADOS.....	141

	PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp		VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA						
	Rev.:	00	Pág.	5	de	141	

## 1 ANTECEDENTES


**SOLARIA PROMOCIÓN Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO, S.L.U. con CIF B-87878518** y domicilio a efectos de notificación C/ Princesa, 2, 28008 Madrid, está promoviendo los proyectos de las plantas fotovoltaicas **“HELENA SOLAR 1-14”** y sus **infraestructuras de evacuación** hasta la Subestación de REE en Villaviciosa de Odón en Madrid.

Con fecha 9 de diciembre del año 2020, por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, se dictó oficio admitiendo a trámite la solicitud de Autorización Administrativa Previa y Declaración de Impacto Ambiental de las plantas fotovoltaicas “Helena Solar 1 a 14” y sus infraestructuras de evacuación, habiendo acordado la acumulación de los expedientes y la tramitación conjunta de los mismos bajo un único expediente: **PFot-417AC**.

Con fecha 26 de mayo del 2021, fue publicado en el Boletín Oficial del Estado el anuncio del Área de Industria y Energía de la Subdelegación del Gobierno de Toledo, sobre la solicitud de Autorización Administrativa Previa y Declaración de Impacto Ambiental de los Anteproyectos de generación de energía eléctrica fotovoltaica “Helena Solar 1 a 14” y sus infraestructuras de evacuación.

Con fecha 3 de septiembre de 2021, fue publicado el anuncio de la Adenda al Estudio de Impacto Ambiental en el Boletín Oficial del Estado por parte del Área de Industria y Energía de la Subdelegación de Gobierno de Toledo, continuando con el trámite de solicitud de Autorización Administrativa Previa y Declaración de Impacto Ambiental de los Anteproyectos de generación de energía eléctrica fotovoltaica “Helena Solar 1 a 14” y sus infraestructuras de evacuación.

Finalizada la información pública, se recibieron alegaciones e informes de los organismos consultados, en particular los informes emitidos por los organismos ambientales de Castilla La Mancha y Madrid.

	PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp		VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA						
	Rev.:	00	Pág.	6	de	141	

## 2 OBJETO DEL PROYECTO

Como consecuencia de los antecedentes descritos, se ha procedido a realizar el presente documento que modifica el anteproyecto anteriormente presentado, incorporando las modificaciones necesarias con la finalidad de cumplir con los condicionados contenidos en los informes de los organismos afectados.

El presente anteproyecto de la línea de evacuación junto con los anteproyectos de las subestaciones “La Almenara”, “La Cañada”, “La Mesilla”, “Las Loberas”, “El Límite” y “La Platera” sustituyen al documento anterior con codificación VILLA-EV-GN-01 revisión 00 de 28/10/2020 y sus posteriores adendas.

Las infraestructuras descritas en este anteproyecto están dimensionadas de tal forma que permite la evacuación compartida de los expedientes:

- Nudo de Villaviciosa PFot.: 622AC (Renobla Industrias Fotovoltaicas, S.L.).
- Nudo de Lucero: PFot-769 AC, PFot-495AC, PFot-757 (Minerva Power S.L., Solaria Promoción y Desarrollo, S.L.U., Harbour Sevilla Manchuela, 2 S.L.).

## 3 JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE LA INSTALACIÓN


Las plantas de generación renovable se caracterizan por funcionar con fuentes de energía que poseen la capacidad de regenerarse por sí mismas y, como tales, ser teóricamente inagotables si se utilizan de forma sostenible. Esta característica permite en mayor grado la coexistencia de la producción de electricidad con el respeto al medio ambiente.

El propósito final la instalación es la producción de energía eléctrica a partir de la radiación solar incidente sobre la zona **presentando las siguientes ventajas** respecto a otras instalaciones energéticas, entre las que se encuentran:

- **Disminución de la dependencia exterior** de fuentes fósiles para el abastecimiento energético, contribuyendo a la implantación de un sistema energético renovable y sostenible y a una diversificación de las fuentes primarias de energía.
- Utilización de **recursos renovables** a nivel global.
- **No emisión de CO<sub>2</sub>** y otros gases contaminantes a la atmósfera.
- **Baja tasa de producción de residuos y vertidos** contaminantes en su fase de operación.

Sería por tanto compatible con los intereses del Estado, que busca una planificación energética que contenga, entre otros, los siguientes aspectos (extracto artículo 79 de la Ley 2/2011 de



	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	7	de 141

Economía Sostenible): “Optimizar la participación de las energías renovables en la cesta de generación energética y, en particular, en la eléctrica”.

A lo largo de los últimos años, ha quedado evidenciado que el grado de autoabastecimiento en el debate energético es uno de los temas centrales del panorama estratégico de los diferentes países tanto a corto como a largo plazo.

Esta situación hace que **los proyectos de energías renovables sean tomados muy en consideración a la hora de realizar la planificación energética** en los diferentes países y regiones.

Los diferentes convenios internacionales a los que está ligada España buscan, principalmente, una reducción en la tasa de emisiones de gases de efecto invernadero, y la necesidad de desarrollar proyectos con fuentes autóctonas para garantizar el suministro energético y disminuir la dependencia exterior. Razones entre otras por las que se desarrolla la planta fotovoltaica objeto del presente documento.

## 4 OBJETO DE LA INSTALACION

Solaria está en proceso de tramitación administrativa de catorce proyectos fotovoltaicos que se pretenden conectar con la Subestación de Villaviciosa REE 400kV.


Estas plantas se denominan:

- Helena Solar 1 (100 MW)
- Helena Solar 2 (100 MW)
- Helena Solar 3 (50 MW)
- Helena Solar 4 (47,5 MW)
- Helena Solar 5 (44 MW)
- Helena Solar 6 (41 MW)
- Helena Solar 7 (50 MW)
- Helena Solar 8 (50 MW)
- Helena Solar 9 (50 MW)
- Helena Solar 10 (50 MW)
- Helena Solar 11 (50 MW)
- Helena Solar 12 (50 MW)
- Helena Solar 13 (50 MW)
- Helena Solar 14 (50 MW)

El objeto de este Anteproyecto es definir las infraestructuras comunes para la evacuación de las 14 plantas fotovoltaicas, en concreto las líneas de evacuación hasta la subestación de REE antes indicada. A continuación, se pasa a describir de forma general las infraestructuras del conjunto.

Las plantas fotovoltaicas se ubican a lo largo del corredor marcado por la Autovía A-5, en la provincia de Toledo y la Comunidad de Madrid.

El inicio de la infraestructura diseñada se ubica en el Municipio de Maqueda (Toledo), donde las plantas Helena Solar 10, 11, 13 y 14 evacúan hacia la subestación La Almenara, ubicada en el mismo término municipal, elevándose la tensión a 220 kV.

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	8	de 141

Desde la subestación La Almenara, parte una línea, en simple circuito, aérea hacia la subestación La Cañada, ubicada también en Maqueda donde se une las plantas Helena Solar 9, ubicada en el término municipal de Novés (Toledo) y Helena Solar 12, ubicada en el término municipal de Maqueda, partiendo igualmente con una línea, en simple circuito, aérea de 220 kV hacia la subestación La Mesilla donde se une la planta Helena Solar 5, ubicadas en La Torre de Esteban Hambrán (Toledo).

Mediante una línea aérea de 220 kV, en simple circuito con tramos en aéreo y en subterráneo, se parte hacia la subestación Las Loberas, ubicada en el término municipal de Méntrida (Toledo), donde se suman la generación de las siguientes plantas: Helena Solar 1, 2, 3, 4 y 6 (ubicadas en Méntrida), y Helena Solar 7 (ubicada en La Torre de Esteban Hambrán).


A continuación, a través de una línea de 220 kV de doble circuito (por la potencia acumulada de todas las plantas) con igualmente tramos aéreos y subterráneos, se evacúa hacia la subestación de La Platera, ubicada en el término municipal de Móstoles (Madrid) en donde se hace la transformación a 400 kV para ya en subterráneo conectar a la subestación de REE de Villaviciosa de Odón, en Madrid. Por el trazado entre Las Loberas y La Platera, y mediante una apertura de línea en la subestación de El Límite (término municipal de Navalcarnero, Madrid), se recoge la potencia generada por la planta fotovoltaica Helena Solar 8, situada en el Municipio de Casarrubios del Monte (Toledo).

Mencionar que gran parte del trazado desde el parque Helena 8, pasando por la subestación de El Límite, hasta la subestación de La Platera se compartirá corredor con una línea de evacuación de 220 kV, con tramos aéreos y subterráneos, de otros Promotores de parques fotovoltaicos para conectar, en este caso, con la subestación de REE de Lucero.

## 5 TITULAR DE LA INSTALACION

A continuación, se resumen los datos principales del titular y a la vez promotor del Proyecto:

- Sociedad: SOLARIA PROMOCION Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO, S.L.U
- CIF: B-87878518
- Domicilio social: C/ Princesa 2, 4ª planta, 28008 Madrid

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	9	de 141


## 6 NORMATIVA A APLICAR

Tanto en la redacción del presente proyecto como durante la ejecución de las obras descritas se tendrán en cuenta las siguientes disposiciones y reglamentaciones:

### NORMATIVA TÉCNICA:

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico (BOE nº 310, de 27 de diciembre, de 2013).
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria (BOE nº 176, de 23/7/92).
- Ley 17/2007, de 4 de Julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a los dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad (BOE 05/07/07).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE núm. 310, de 27 de diciembre de 2000; con corrección de errores en BOE núm. 62, de 13 de marzo de 2001).
- Real Decreto 337/2014 Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Orden de 5 de septiembre de 1985 para la que se establecen normas administrativas y técnicas para el funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5000 kVA y centrales de autogeneración eléctrica (BOE nº 219, de 12/09/1985).
- Orden de 12 de abril de 1999 por la que se dictan las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento de Puntos de Medida de los Consumos y Tránsitos de Energía Eléctrica (BOE 95, 21-04-1999).
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (BOE 68, 19-03-2008).
- Real Decreto 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 (BOE 09.06.14).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- IEC 60364:2011: Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- ITC RAT: Instrucción Técnica Complementaria del Reglamento de alta Tensión.
- ITC-BT 18: Instalaciones de puesta a tierra.



	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	10	de 141

#### **NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL:**


- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.

#### **NORMATIVA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES:**

- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, corrección de errores y modificaciones posteriores.
- Orden de 9 de marzo de 1.971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Estatuto de los Trabajadores.
- Ley General de la Seguridad Social.
- R. D. 1627/1997 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R. D. 485/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 773/1.997, de 30 de mayo, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, corrección de errores y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 614/2.001, de 8 de junio, sobre Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- 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.

#### **NORMATIVA URBANÍSTICA:**

- Ordenanzas Municipales de los Excmos. Ayuntamientos de Maqueda, Quismondo, Novés, Santa Cruz del Retamar, La Torre de Esteban Hambrán, Métrida, Valmojado, Villamanta, Casarrubios del Monte, Navalcarnero, Villaviciosa de Odón y Móstoles.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>			
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	11 de 141

- Real Decreto 1.093/1.997, de 4 de julio, por el que se aprueban las normas complementarias al Reglamento para la ejecución de la Ley Hipotecaria sobre inscripción en el Registro de la Propiedad de actos de naturaleza urbanística.
- Real Decreto 2.159/1.978, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento para desarrollo de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.
- Real Decreto 3.288/1.978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Gestión Urbanística.


### **NORMATIVA GESTIÓN DE RESIDUOS:**

#### *Normativa Europea:*

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- DIRECTIVA (UE) 2018/851 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 30 de mayo de 2018 por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos.

#### *Normativa España:*

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- ORDEN APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Plan Nacional de residuos de la construcción y demolición (PNRCD) 2008-2011.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

	PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp		VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA						
	Rev.:	00	Pág.	12	de	141	

## 7 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

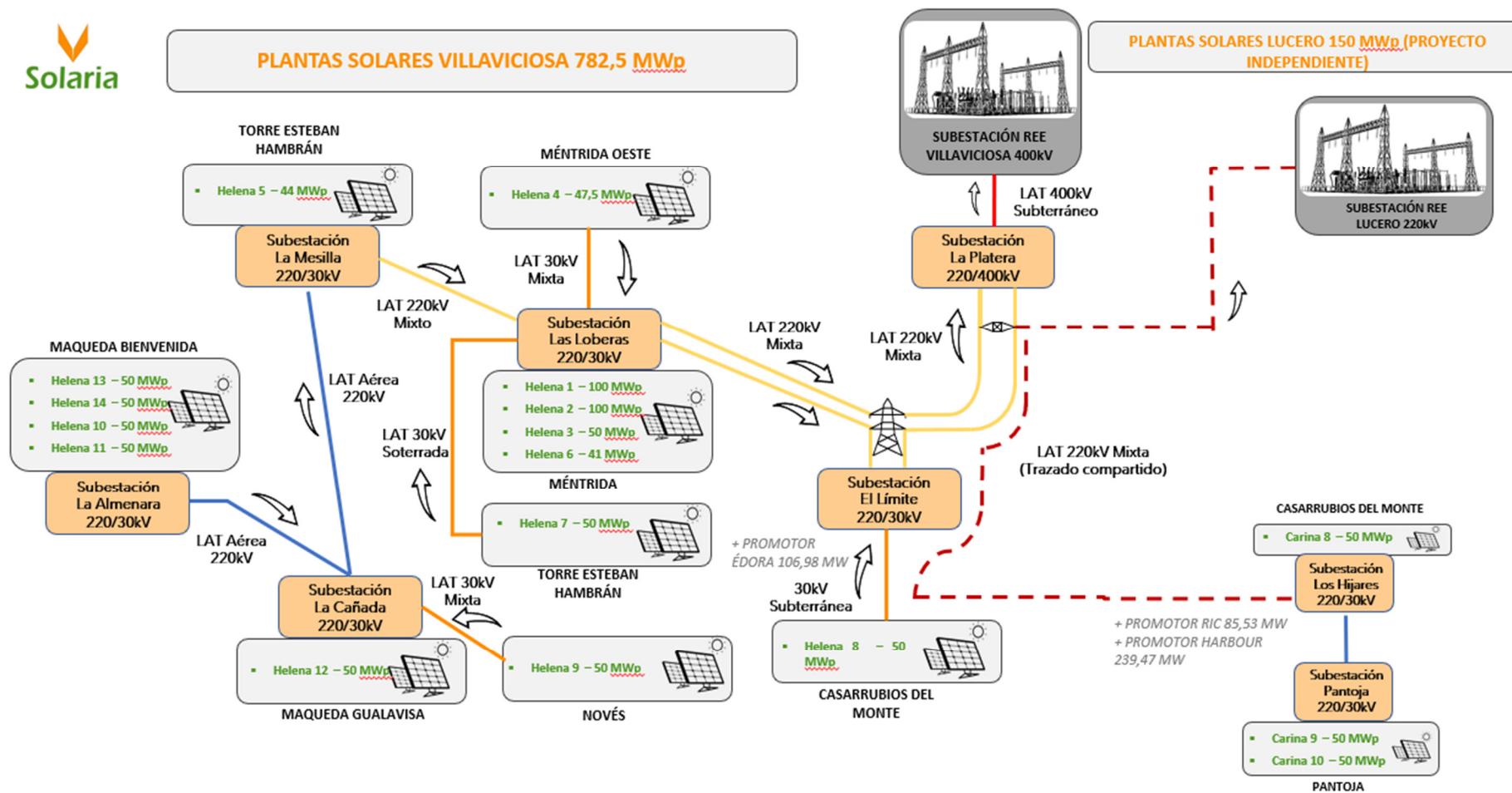
A continuación, se describen las infraestructuras de evacuación que conforman el proyecto


En el esquema a continuación se puede apreciar de forma esquemática la topología de la infraestructura de evacuación desde las plantas fotovoltaicas que evacuarán la energía por las citadas subestaciones y desde éstas hasta la subestación final de conexión.



**PLANTAS SOLARES VILLAVICIOSA 782,5 MWp**

**PLANTAS SOLARES LUCERO 150 MWp (PROYECTO INDEPENDIENTE)**



	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	14	de 141

## 8 LINEAS DE EVACUACION

### 8.1 LÍNEA DE EVACUACIÓN 30 kV

#### 8.1.1 C.SECCIONAMIENTO HELENA 9 – SE LA CAÑADA

##### 8.1.1.1 TRAZADO

El trazado de la línea de Evacuación de la planta fotovoltaica Helena Solar 9 estará compuesto por un (1) tramo subterráneo y un (1) tramo aéreo por este orden desde su centro de seccionamiento con las siguientes longitudes parciales: subterráneo (1940,65 m) - aéreo (787,73 m), dando un total de 2728,38 m. El centro de seccionamiento de la planta fotovoltaica Helena Solar 9 está ubicado en el Término Municipal de Novés (Toledo), finalizando la línea en la subestación eléctrica La Cañada 220/30 kV situada en el Término Municipal de Maqueda (Toledo), pasando un tramo por el término municipal de Portillo de Toledo (Toledo).

##### 8.1.1.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA

Las características principales de la nueva línea son las siguientes:



##### 8.1.1.2.1 TRAMO AÉREO

Las características principales de la nueva línea son las siguientes:

Sistema .....	Corriente alterna trifásica
Frecuencia.....	50 Hz
Tensión Nominal.....	30 kV
Tensión más elevada de la red.....	36 kV
Temperatura de diseño.....	50 °C
Nº de circuitos .....	1
Nº de conductores por fase .....	2
Tipo de conductor.....	337-AL1/44-ST1A (LA-380 Gull)
Potencia máxima Reglamentaria por circuito.....	74 MVA/circuito
Nº de cables compuesto tierra-óptico .....	1
Tipo de cables compuesto tierra-óptico .....	OPGW tipo I 17 kA
Tipo de aislamiento .....	Vidrio U-120BS
Apoyos .....	Torres metálicas de celosía
Cimentaciones.....	Zapatillas individuales
Puestas a tierra .....	Anillos cerrados de acero descarbonado
Origen .....	Paso subterráneo aéreo
Final .....	subestación La Cañada
Longitud total (tramo aéreo).....	787,73 m

Términos municipales afectados:

- Maqueda

 	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>						
	Rev.:	00	Pág.	15	de	141	

#### 8.1.1.2.1.1 CONDUCTORES

La línea está constituida por un circuito trifásico con un conductor por fase, de tipo 337-AL1/44-ST1A (LA-380 Gull).

Las características del conductor son las siguientes:

Denominación .....	337-AL1/44-ST1A (LA-380 Gull)
Sección total.....	381,0 mm <sup>2</sup>
Sección Aluminio.....	337,3 mm <sup>2</sup>
Sección acero .....	43,7 mm <sup>2</sup>
Diámetro .....	25,4 mm
Peso.....	1,275 daN/m
Carga de rotura .....	10.718 kg
Módulo de elasticidad.....	6.900 daN/ mm <sup>2</sup>
Coeficiente de dilatación .....	19,3 x 10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>
Resistencia unitaria a 25 °C y 50 Hz .....	0,0857 ohm/km

#### 8.1.1.2.1.2 CABLE DE GUARDA

Para la protección de la línea contra sobretensiones debidas a descargas atmosféricas, se dispondrá de un cable de guarda de tipo compuesto tierra-óptico con las características siguientes:


Cable de tierra OPGW tipo I 17 kA

Denominación .....	OPGW Tipo I
Sección total.....	119 mm <sup>2</sup>
Diámetro .....	15,3 mm
Peso.....	0,680 kg/m
Carga de rotura .....	10.000 daN
Módulo de elasticidad.....	12.000 daN/ mm <sup>2</sup>
Coeficiente de dilatación .....	14,1 x 10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>

Los conductores y cables de tierra serán tendidos con unas tracciones tal que no faciliten la vibración de los mismos. Además, se instalarán amortiguadores para impedir este fenómeno.

Las grapas de suspensión del conductor y los cables compuestos tierra-óptico serán del tipo GSA con varillas preformadas y del tipo GS para el cable de tierra convencional.

Las grapas de amarre del conductor serán de compresión para el conductor y preformadas para los cables de guarda.

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	16	de 141

En todas las condiciones, las tracciones máximas de los conductores y cables de tierra no superarán los valores máximos exigidos en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

#### 8.1.1.2.1.3 AISLAMIENTO

El aislador a utilizar será de vidrio tipo U-120-BS, según la denominación CEI-305. Este aislador es adecuado para un nivel de contaminación II (medio), según la norma UNE EN 60071-2.

El aislador U-120-BS tiene las siguientes características:

Tipo .....	caperuza y vástago
Material .....	Vidrio templado
Designación .....	U 120 BS (CEI-305)
Tensión de perforación (en aceite) .....	130 kV
Diámetro máximo nominal .....	255 mm
Paso nominal .....	146 mm
Longitud de línea de fuga .....	315 mm
Masa .....	3,8 kg
Carga mínima de rotura.....	120 kN
Norma .....	16A

Las cadenas de suspensión estarán formadas por 4 aisladores U 120 BS, que garantizan las siguientes características:

- Tensión soportada a frecuencia industrial en seco 300 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia 180 kV
- Tensión soportada a impulso tipo rayo (1,2/50) en seco 440 kV

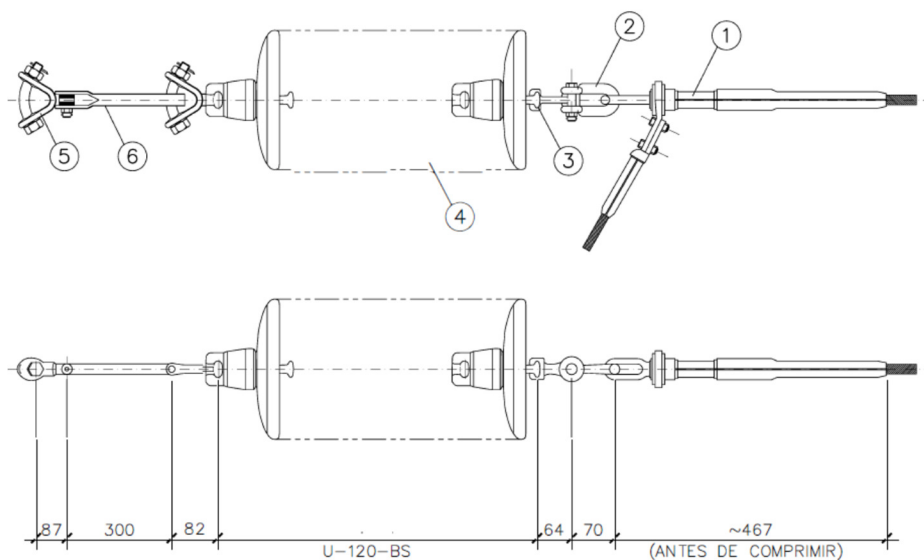
Todos estos valores son superiores a los exigidos en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

Las cadenas de amarre serán sencillas y llevarán 1 aislador más por razones operativas del mantenimiento de la línea.

El nivel de aislamiento para la cadena de 4 elementos es de:

$$4 \times \frac{315}{36} = 35 \text{ mm/kV}$$

Obteniendo un nivel de contaminación IV (muy fuerte), según la norma UNE EN 60071-2.



#### 8.1.1.2.1.4 HERRAJES

Los herrajes que sirven para fijar los conductores a los aisladores y estos a los apoyos, así como los de fijación de los cables de guarda, serán de acero estampado excepto las grapas que serán de aleación de aluminio. Estos herrajes estarán dimensionados mecánicamente con un coeficiente de seguridad superior al reglamentario.


#### 8.1.1.2.1.5 APOYOS

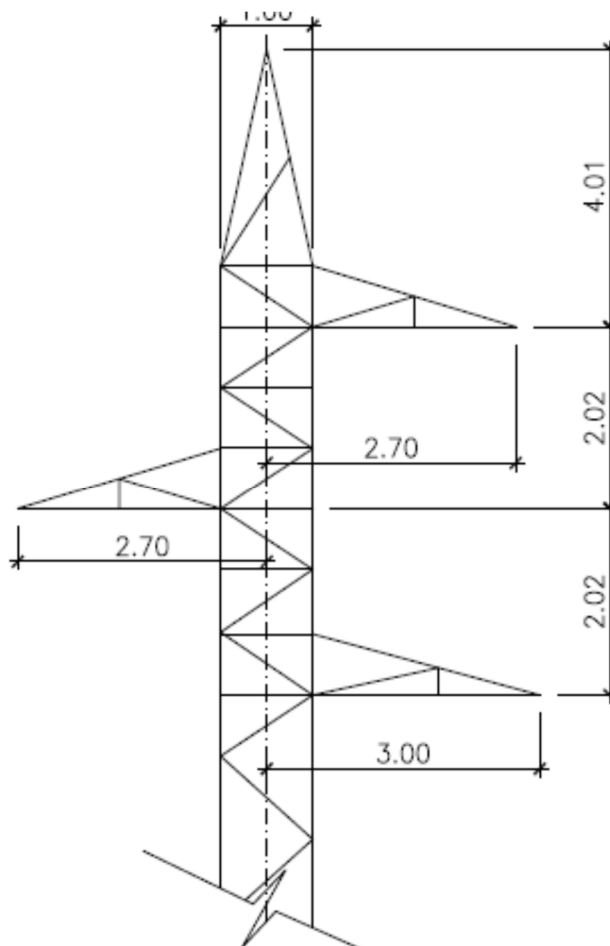
Los apoyos estarán formados por angulares de lados iguales, de acero galvanizado en caliente tipo Halcon (Imedexsa) o similar.

Las alturas del conductor inferior al suelo varían de 12 a 39 m, con la siguiente distribución de alturas en función del tipo de apoyo.

Los apoyos pueden disponer de patas desniveladas y alargaderas en los anclajes, con objeto de adaptar los apoyos a la topología del terreno.



	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	18	de 141




#### 8.1.1.2.1.6 CIMENTACIONES

Para los apoyos de esta línea se diseñan diferentes tipos de cimentaciones: pata de elefante. Las cimentaciones tipo pata de elefante se calculan para dos tipos de suelo: normal y flojo.

Cuando, debido a las características excepcionales del suelo, no se puedan utilizar los tipos de cimentaciones descritos anteriormente, se diseñará un tipo específico de cimentación que se adapte a las características mecánicas del terreno.

#### 8.1.1.2.1.7 PUESTAS A TIERRA

Todos los apoyos quedarán puestos a tierra por medio de anillos cerrados de varilla de acero descaburado, de forma que se cumpla lo establecido en el capítulo 7 de la ITC-07 del vigente Reglamento de Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	19	de 141

#### 8.1.1.2.2 TRAMO SUBTERRÁNEO.

- Sistema..... Corriente alterna trifásica
- Frecuencia (Hz) ..... 50
- Tensión nominal (kV eficaces) ..... 30
- Tensión más elevada (kV eficaces) ..... 36
- Nº circuitos ..... 1
- Nº Conductores por fase ..... 3
- Conductor ..... RHZ1-2OL 18/30 kV 1x630 mm<sup>2</sup> K AL+H25
- Potencia máxima Reglamentaria por circuito ..... 95 MVA/circuito
- Cable de Comunicaciones ..... OSGZ1
- Tipo de instalación ..... Enterrado bajo tubo
- Tipo de conexión de las pantallas.....Single-point
- Origen ..... planta Helena 9
- Final..... Paso subterráneo aéreo
- Longitud total (tramo subterráneo) .....1940,65 m


Términos municipales afectados:

- Novés
- Maqueda
- Portillo de Toledo

##### 8.1.1.2.2.1 Características del cable subterráneo

El cable de 30 kV proyectado en el presente proyecto de ejecución cumple lo especificado en las normas:

- UNE-HD 620-1: Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-HD 620-10E: Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Parte 10: Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de XLPE. Sección E: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 10E-1, 10E-3, 10E-4 y 10E-5).
- UNE-EN 61442: Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV (Um = 7,2 kV) a 36 kV (Um = 42 kV).
- UNE-HD 629-1: Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada de 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco.
- IEC 60228: Conductors of insulated cables (Conductores de cables aislados).

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	20	de 141


- IEC60502: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ( $U_m = 1,2$  kV) up to 30 kV ( $U_m = 36$  kV). Cables de potencia con aislamiento extruido y sus accesorios para voltajes nominales desde 1 kV ( $U_m = 1,2$  kV) hasta 30 kV ( $U_m = 36$  kV).

El cable proyectado es RHZ1-2OL 18/30 kV 1x630 mm<sup>2</sup> AL+H25, cable aislado de aislamiento XLPE 18/30 kV de aluminio 1x630 mm<sup>2</sup> de sección y pantalla constituida por hilos de cobre en hélice, con cinta de cobre a contraespira de una sección total de 25 mm<sup>2</sup> y obturación de protección contra el agua.

La composición general de los cables aislados de aluminio con pantalla constituida por alambres de cobre para tensión nominal de 30 kV será la que se muestra a continuación:



- 1. Conductor: cuerda de hilos de aluminio de sección circular compactados clase 2K según IEC 60228.
- 2. Semiconductora interna: capa extruida de material conductor.
- 3. Aislamiento: etileno-propileno de alto módulo (XLPE).
- 4. Semiconductora externa: capa extrusionada de material conductor.
- 5. Pantalla metálica: hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira.
- 6. Separador: cinta poliéster.
- 7. Cubierta exterior: poliolefina termoplástica Z1.

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	21	de 141

#### 8.1.1.2.2.2 Cable de comunicaciones

Como cable de comunicaciones subterráneo se empleará un cable de fibra óptica dieléctrico, cuyas principales características son las siguientes:

<b>Tipo</b>	OSGZ1
<b>Nº de fibras</b>	24
<b>Diámetro del cable</b>	<16 mm
<b>Peso</b>	<280 kg/km
<b>Tensión máxima de tiro</b>	>250 kg
<b>Resistencia a la compresión</b>	>30 kg/cm
<b>Temperatura de operación</b>	-20 a +70°C

El cable de comunicaciones irá instalado a lo largo de todo su recorrido en el interior de un tubo PVC o PEAD de 63 mm de diámetro en el interior de la misma zanja para los cables de potencia.


#### 8.1.1.2.2.3 Zanja del cable

Las canalizaciones de líneas subterráneas se proyectarán teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- La canalización discurrirá, en medida de lo posible, por terrenos de dominio público y evitando siempre los ángulos pronunciados.
- El radio de curvatura después de colocado el cable será de mínimo 16 veces el diámetro del cable y 50 veces el diámetro del tubo en caso entubado. Los radios de curvatura en operaciones de tendido serán como mínimo el doble de las indicadas anteriormente en su posición definitiva.
- Los cruces de calzadas serán perpendiculares al eje de la calzada o vial.
- Los cruces de arroyos o cauces de agua serán perpendiculares al eje del mismo.

Los cables se alojarán en zanjas que, además de permitir las operaciones de apertura y tendido, cumplirá con las condiciones de paralelismo, cuando los haya.

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de mina o de río lavado, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, siendo la capa de un espesor según plano *Zanjas Tipo*, sobre la que se depositará el cable o

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	22	de 141

cables a instalar. Encima de los cables irá otra capa de arena de idénticas características sobre los cables, y sobre ésta se colocará una protección a todo lo largo del trazado del cable. Esta protección estará constituida por el número de placas cubrecables necesario para cubrir toda la longitud y anchura de la zanja. Las dimensiones del cubrecables serán 250 mm de ancho por 1000 mm de longitud. Esta placa tendrá una superficie lisa libre de irregularidades y defectos el corte de los extremos de las placas será perpendicular a su eje longitudinal, sin aristas o rebabas cortantes y su perfil será uniforme.

Las placas llevarán las marcas en color negro indeleble. Las letras tendrán una altura de 15 mm como mínimo. Llevarán las siguientes marcas:

- La señal de advertencia de riesgo eléctrico
- El rótulo ATENCIÓN: CABLES ELÉCTRICOS
- La abreviatura de su material constitutivo
- La inscripción LIBRE DE HALÓGENOS
- Símbolo de material reciclable

Las dos capas de arena cubrirán la anchura total de la zanja. A continuación, se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo de arena, todo-uno o zahorras, de 0,3 m de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra, y a unas distancias variables según el terreno que se encuentre, las cuales se pueden consultar en el plano de *Zanjas Tipo*, se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos.


A continuación, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, y en su defecto, con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos.

Cuando los circuitos discurren bajo tubo hormigonado se realizará un dado de hormigón de dimensiones en el que se embeberán los tubos para el tendido de los cables. Sobre el hormigón, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, y en su defecto, con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos.

#### 8.1.1.3 RELACIÓN DE VÉRTICES Y CRUZAMIENTOS

El trazado de la línea de Evacuación tendrá Origen y Final en las siguientes Coordenadas.

	X	Y
<b>Planta Helena 9</b>	390756	4435508
<b>SE La Cañada</b>	389427	4437510

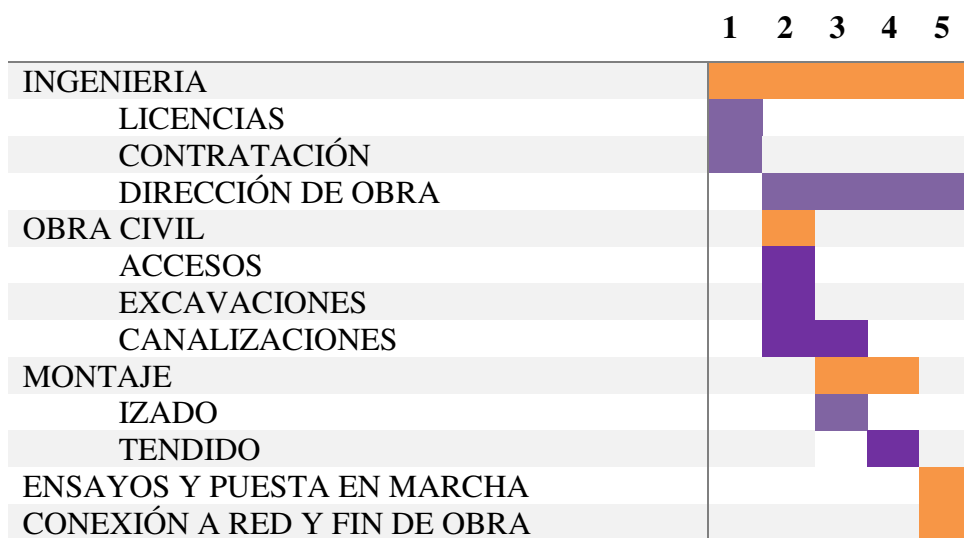
	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	23	de 141


El trazado de la línea de Evacuación tendrá los siguientes Cruzamientos.

T. municipal	Cruzamientos	Organismo
Novés	<b>CS Helena 9</b>	Ayuntamiento de Novés
Novés	Línea aérea AT	REE
Maqueda	Línea aérea MT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U.
Maqueda	Arroyo Molinillo	Confederación hidrográfica del Tajo
Maqueda	Línea aérea MT	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U.
Maqueda	Arroyo Gualavisa	Confederación hidrográfica del Tajo
Maqueda	Zona arqueológica	Instituto del Patrimonio Cultural de España
Maqueda	<b>SE La Cañada</b>	Ayuntamiento de Maqueda

#### 8.1.1.4 PLAZO DE EJECUCIÓN

Las obras que comprende este Proyecto se realizarán en un plazo aproximado de 5 meses sin considerar trabajos previos de ingeniería o de selección y compra de materiales.



	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	24	de 141

## 8.1.2 C.SECCIONAMIENTO HELENA 12 – SE LA CAÑADA

### 8.1.2.1 TRAZADO

El trazado de la línea de evacuación de la planta fotovoltaica Helena Solar 12 será de 2115,54 m de longitud, discurriendo en subterráneo a lo largo de todo su recorrido. Su origen se encuentra en el centro de seccionamiento de la planta fotovoltaica Helena Solar 12, ubicado en el Término Municipal de Maqueda (Toledo), y finaliza en la subestación eléctrica La Cañada 220/30 kV, situada en el mismo Término Municipal de Maqueda.



### 8.1.2.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA

- Sistema..... Corriente alterna trifásica
  - Frecuencia (Hz) ..... 50
  - Tensión nominal (kV eficaces) ..... 30
  - Tensión más elevada (kV eficaces) ..... 36
  - Nº circuitos ..... 1
  - Nº Conductores por fase ..... 3
  - Conductor ..... RHZ1-2OL 18/30 kV 1x630 mm<sup>2</sup> K AL+H25
  - Potencia máxima reglamentaria por circuito ..... 95 MVA/circuito
  - Cable de Comunicaciones ..... OSGZ1
  - Tipo de instalación ..... Enterrado bajo tubo
  - Tipo de conexión de las pantallas.....Single-point
  - Origen ..... Planta fotovoltaica Helena Solar 12
  - Final.....SE La Cañada
  - Longitud total (m) ..... 2115,54
- Términos municipales afectados:
- Maqueda

#### 8.1.2.2.1.1 Características del cable subterráneo

El cable de 30 kV proyectado en el presente proyecto de ejecución cumple lo especificado en las normas:

- UNE-HD 620-1: Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-HD 620-10E: Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Parte 10: Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de XLPE. Sección E: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 10E-1, 10E-3, 10E-4 y 10E-5).
- UNE-EN 61442: Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV (Um = 7,2 kV) a 36 kV (Um = 42 kV).

 	PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp		VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001					
	ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA							
	Rev.:	00	Pág.	25	de	141		

- UNE-HD 629-1: Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada de 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco.
- IEC 60228: Conductors of insulated cables (Conductores de cables aislados).
- IEC60502: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ( $U_m = 1,2$  kV) up to 30 kV ( $U_m = 36$  kV). Cables de potencia con aislamiento extruido y sus accesorios para voltajes nominales desde 1 kV ( $U_m = 1,2$  kV) hasta 30 kV ( $U_m = 36$  kV).


El cable proyectado es RHZ1-20L 18/30 kV 1x630 mm<sup>2</sup> AL+H25. Cable aislado de aislamiento XLPE 18/30 kV de aluminio 1x630 mm<sup>2</sup>, de sección y pantalla constituida por hilos de cobre en hélice, con cinta de cobre a contraespira de una sección total de 25 mm<sup>2</sup> y obturación de protección contra el agua.

La composición general de los cables aislados de aluminio con pantalla constituida por alambres de cobre para tensión nominal de 30 kV será la que se muestra a continuación:



- 1. Conductor: cuerda de hilos de aluminio de sección circular compactados clase 2K según IEC 60228.
- 2. Semiconductora interna: capa extruida de material conductor.
- 3. Aislamiento: etileno-propileno de alto módulo (XLPE).
- 4. Semiconductora externa: capa extrusionada de material conductor.
- 5. Pantalla metálica: hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira.
- 6. Separador: cinta poliéster.
- 7. Cubierta exterior: poliolefina termoplástica Z1.



	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	26	de 141

#### 8.1.2.2.1.2 Cable de comunicaciones

Como cable de comunicaciones subterráneo se empleará un cable de fibra óptica dieléctrico, cuyas principales características son las siguientes:

<b>Tipo</b>	OSGZ1
<b>Nº de fibras</b>	24
<b>Diámetro del cable</b>	<16 mm
<b>Peso</b>	<280 kg/km
<b>Tensión máxima de tiro</b>	>250 kg
<b>Resistencia a la compresión</b>	>30 kg/cm
<b>Temperatura de operación</b>	-20 a +70°C

El cable de comunicaciones irá instalado a lo largo de todo su recorrido en el interior de un tubo PVC o PEAD de 63 mm de diámetro en el interior de la misma zanja para los cables de potencia.


#### 8.1.2.2.1.3 Zanja del cable

La canalización de línea subterránea se proyectará teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- La canalización discurrirá, en medida de lo posible, por terrenos de dominio público y evitando siempre los ángulos pronunciados.
- El radio de curvatura después de colocado el cable será de mínimo 16 veces el diámetro del cable y 50 veces el diámetro del tubo en caso entubado. Los radios de curvatura en operaciones de tendido serán como mínimo el doble de las indicadas anteriormente en su posición definitiva.
- Los cruces de calzadas serán perpendiculares al eje de la calzada o vial.
- Los cruces de arroyos o cauces de agua serán perpendiculares al eje del mismo.

Los cables se alojarán en zanjas que, además de permitir las operaciones de apertura y tendido, cumplirá con las condiciones de paralelismo, cuando los haya.

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de mina o de río lavado, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, siendo la capa de un espesor adecuado según la aplicación, sobre la que se depositará el

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	27	de 141

cable o cables a instalar. Encima de los cables irá otra capa de arena de idénticas características sobre los cables, y sobre ésta se colocará una protección a todo lo largo del trazado del cable. Esta protección estará constituida por el número de placas cubrecables necesario para cubrir toda la longitud y anchura de la zanja. Las dimensiones del cubrecables serán 250 mm de ancho por 1000 mm de longitud. Esta placa tendrá una superficie lisa libre de irregularidades y defectos el corte de los extremos de las placas será perpendicular a su eje longitudinal, sin aristas o rebabas cortantes y su perfil será uniforme.

Las placas llevarán las marcas en color negro indeleble. Las letras tendrán una altura de 15 mm como mínimo. Llevarán las siguientes marcas:

- La señal de advertencia de riesgo eléctrico
- El rótulo ATENCIÓN: CABLES ELÉCTRICOS
- La abreviatura de su material constitutivo
- La inscripción LIBRE DE HALÓGENOS
- Símbolo de material reciclable


Las dos capas de arena cubrirán la anchura total de la zanja. A continuación, se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo de arena, todo-uno o zahorras, de 0,3 m de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra, y a unas distancias variables según el terreno que se encuentre, se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos.

A continuación, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, y en su defecto, con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos.

Cuando los circuitos discurren bajo tubo hormigonado se realizará un dado de hormigón de dimensiones en el que se embeberán los tubos para el tendido de los cables. Sobre el hormigón, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, y en su defecto, con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos.

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

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

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	28	de 141

En el caso de superficies no pavimentadas, la reposición será a las condiciones iguales a las existentes antes del inicio de los trabajos anteriores a realizar la obra. Las losas, losetas, mosaicos, etc. a reponer, serán de las mismas características que las existentes.

#### 8.1.2.3 RELACIÓN DE VÉRTICES Y CRUZAMIENTOS

El trazado de la línea de evacuación tendrá los siguientes vértices.

Vértice	X	Y
<b>CS Helena 12</b>	390951	4438920
<b>SE La Cañada</b>	389394	4437549


El trazado de la línea de evacuación tendrá los siguientes cruzamientos.

T. municipal	Cruzamientos	Organismos
Maqueda	<b>CS Helena 12</b>	Ayuntamiento de Maqueda
Maqueda	Colada del Camino de Portillo	Consejería de Agricultura, Agua y Desarrollo Rural. Comunidad de Castilla – La Mancha
Maqueda	<b>SE La Cañada</b>	Ayuntamiento de Maqueda

#### 8.1.2.4 PLAZO DE EJECUCIÓN

Las obras que comprende este Proyecto se realizarán en un plazo aproximado de 3 meses sin considerar trabajos previos de ingeniería o de selección y compra de materiales.

	1	2	3
INGENIERIA			
LICENCIAS			
CONTRATACIÓN			
DIRECCIÓN DE OBRA			
OBRA CIVIL			
ACCESOS			
CANALIZACIONES			
MONTAJE			
IZADO			
TENDIDO			
ENSAYOS Y PUESTA EN MARCHA			

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	29	de 141

### 8.1.3 C.SECCIONAMIENTO HELENA 4 – SE LAS LOBERAS

#### 8.1.3.1 TRAZADO

El trazado de la línea de Evacuación de la planta fotovoltaica Helena Solar 4 estará compuesto por un (1) tramo subterráneo y un (1) tramo aéreo por este orden desde su centro de seccionamiento con las siguientes longitudes parciales: subterráneo (1119,48 m) - aéreo (5724,76 m), dando un total de 6844,24 m. El centro de seccionamiento de la planta fotovoltaica Helena Solar 4 está ubicado en el Término Municipal de Méntrida (Toledo), finalizando la línea en la subestación eléctrica Las Loberas 220/30 kV situada en el Término Municipal de Méntrida.

Aproximadamente, los últimos 1,2 km de la llegada a la SE Las Loberas, compartirá apoyo con la línea de 220 kV proveniente de la SE La Mesilla.

#### 8.1.3.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA

Las características principales de la nueva línea son las siguientes:



##### 8.1.3.2.1 TRAMO AÉREO

Las características principales de la nueva línea son las siguientes:

Sistema .....	Corriente alterna trifásica
Frecuencia.....	50 Hz
Tensión Nominal.....	30 kV
Tensión más elevada de la red.....	36 kV
Temperatura de diseño.....	50 °C
Nº de circuitos .....	1
Nº de conductores por fase .....	2
Tipo de conductor.....	337-AL1/44-ST1A (LA-380 Gull)
Potencia máxima Reglamentaria por circuito.....	74 MVA/circuito
Nº de cables compuesto tierra-óptico .....	1
Tipo de cables compuesto tierra-óptico .....	OPGW tipo I 17 kA
Tipo de aislamiento .....	Vidrio U-120BS
Apoyos .....	Torres metálicas de celosía
Cimentaciones.....	Zapatillas individuales
Puestas a tierra .....	Anillos cerrados de acero descaburado
Origen .....	Paso subterráneo aéreo
Final .....	subestación Las Loberas
Longitud total (tramo aéreo).....	5724,76 m

Términos municipales afectados:

- Méntrida

 	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>						
	Rev.:	00	Pág.	30	de	141	

#### 8.1.3.2.1.1 CONDUCTORES

La línea está constituida por un circuito trifásico con un conductor por fase, de tipo 337-AL1/44-ST1A (LA-380 Gull).

Las características del conductor son las siguientes:

Denominación .....	337-AL1/44-ST1A (LA-380 Gull)
Sección total.....	381,0 mm <sup>2</sup>
Sección Aluminio.....	337,3 mm <sup>2</sup>
Sección acero .....	43,7 mm <sup>2</sup>
Diámetro .....	25,4 mm
Peso.....	1,275 daN/m
Carga de rotura .....	10.718 kg
Módulo de elasticidad.....	6.900 daN/ mm <sup>2</sup>
Coeficiente de dilatación .....	19,3 x 10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>
Resistencia unitaria a 25 °C y 50 Hz .....	0,0857 ohm/km

#### 8.1.3.2.1.2 CABLE DE GUARDA

Para la protección de la línea contra sobretensiones debidas a descargas atmosféricas, se dispondrá de un cable de guarda de tipo compuesto tierra-óptico con las características siguientes:


Cable de tierra OPGW tipo I 17 kA

Denominación .....	OPGW Tipo I
Sección total.....	119 mm <sup>2</sup>
Diámetro .....	15,3 mm
Peso.....	0,680 kg/m
Carga de rotura .....	10.000 daN
Módulo de elasticidad.....	12.000 daN/ mm <sup>2</sup>
Coeficiente de dilatación .....	14,1 x 10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>

Los conductores y cables de tierra serán tendidos con unas tracciones tal que no faciliten la vibración de los mismos. Además, se instalarán amortiguadores para impedir este fenómeno.

Las grapas de suspensión del conductor y los cables compuestos tierra-óptico serán del tipo GSA con varillas preformadas y del tipo GS para el cable de tierra convencional.

Las grapas de amarre del conductor serán de compresión para el conductor y preformadas para los cables de guarda.

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	31	de 141

En todas las condiciones, las tracciones máximas de los conductores y cables de tierra no superarán los valores máximos exigidos en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

#### 8.1.3.2.1.3 AISLAMIENTO

El aislador a utilizar será de vidrio tipo U-120-BS, según la denominación CEI-305. Este aislador es adecuado para un nivel de contaminación II (medio), según la norma UNE EN 60071-2.

El aislador U-120-BS tiene las siguientes características:

Tipo .....	caperuza y vástago
Material .....	Vidrio templado
Designación .....	U 120 BS (CEI-305)
Tensión de perforación (en aceite) .....	130 kV
Diámetro máximo nominal .....	255 mm
Paso nominal .....	146 mm
Longitud de línea de fuga .....	315 mm
Masa .....	3,8 kg
Carga mínima de rotura.....	120 kN
Norma .....	16A

Las cadenas de suspensión estarán formadas por 4 aisladores U 120 BS, que garantizan las siguientes características:

- Tensión soportada a frecuencia industrial en seco 300 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia 180 kV
- Tensión soportada a impulso tipo rayo (1,2/50) en seco 440 kV


Todos estos valores son superiores a los exigidos en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

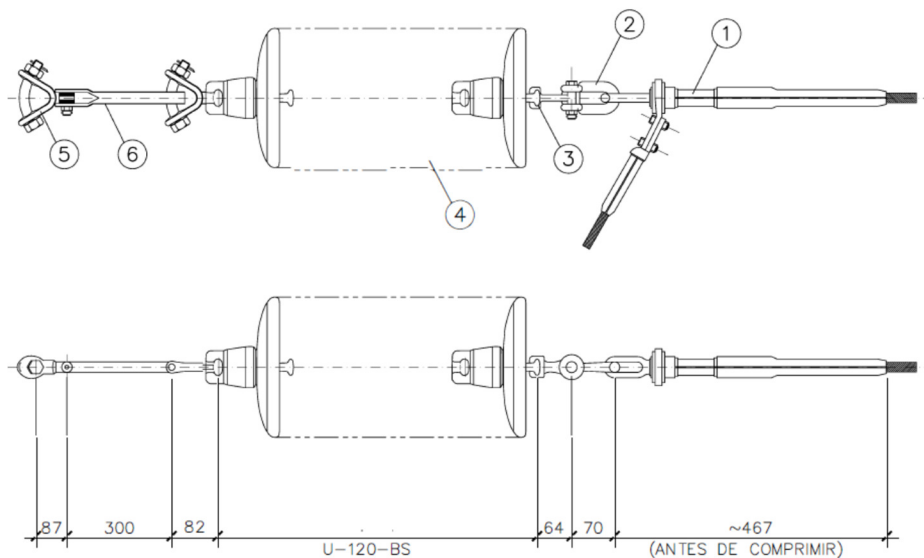
Las cadenas de amarre serán sencillas y llevarán 1 aislador más por razones operativas del mantenimiento de la línea.

El nivel de aislamiento para la cadena de 4 elementos es de:

$$4 \times \frac{315}{36} = 35 \text{ mm/kV}$$

Obteniendo un nivel de contaminación IV (muy fuerte), según la norma UNE EN 60071-2.

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	32	de 141



#### 8.1.3.2.1.4 HERRAJES

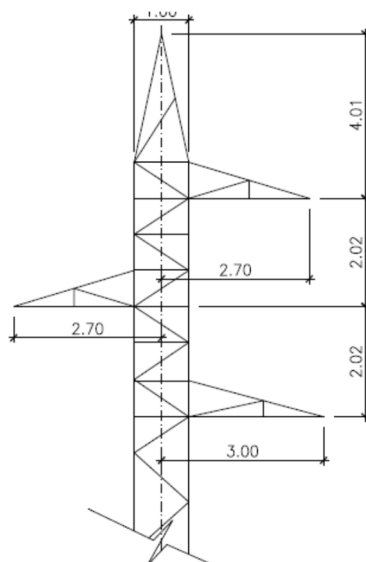
Los herrajes que sirven para fijar los conductores a los aisladores y estos a los apoyos, así como los de fijación de los cables de guarda, serán de acero estampado excepto las grapas que serán de aleación de aluminio. Estos herrajes estarán dimensionados mecánicamente con un coeficiente de seguridad superior al reglamentario.

#### 8.1.3.2.1.5 APOYOS

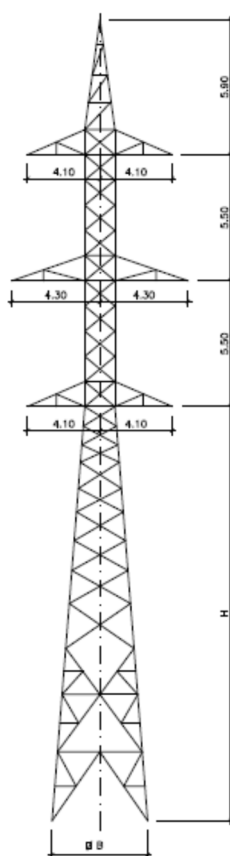
Los apoyos estarán formados por angulares de lados iguales, de acero galvanizado en caliente tipo Halcon (Imedexsa) o similar.

Las alturas del conductor inferior al suelo varían de 12 a 39 m, con la siguiente distribución de alturas en función del tipo de apoyo.


Los apoyos pueden disponer de patas desniveladas y alargaderas en los anclajes, con objeto de adaptar los apoyos a la topología del terreno.



Para los apoyos que comparta con la línea de 220 kV podrán tener esta distribución:





	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	34	de 141

#### 8.1.3.2.1.6 CIMENTACIONES

Para los apoyos de esta línea se diseñan diferentes tipos de cimentaciones: pata de elefante. Las cimentaciones tipo pata de elefante se calculan para dos tipos de suelo: normal y flojo.

Cuando, debido a las características excepcionales del suelo, no se puedan utilizar los tipos de cimentaciones descritos anteriormente, se diseñará un tipo específico de cimentación que se adapte a las características mecánicas del terreno.

#### 8.1.3.2.1.7 PUESTAS A TIERRA

Todos los apoyos quedarán puestos a tierra por medio de anillos cerrados de varilla de acero descarburado, de forma que se cumpla lo establecido en el capítulo 7 de la ITC-07 del vigente Reglamento de Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

#### 8.1.3.2.2 TRAMO SUBTERRÁNEO.


- Sistema..... Corriente alterna trifásica
- Frecuencia (Hz) ..... 50
- Tensión nominal (kV eficaces) ..... 30
- Tensión más elevada (kV eficaces) ..... 36
- Nº circuitos ..... 1
- Nº Conductores por fase ..... 3
- Conductor ..... RHZ1-2OL 18/30 kV 1x630 mm<sup>2</sup> K AL+H25
- Potencia máxima Reglamentaria por circuito ..... 95 MVA/circuito
- Cable de Comunicaciones ..... OSGZ1
- Tipo de instalación ..... Enterrado bajo tubo
- Tipo de conexión de las pantallas ..... Single-point
- Origen ..... CS Helena 4
- Final ..... Paso subterráneo aéreo
- Longitud total (tramo subterráneo) ..... 1119,48 m

Términos municipales afectados:

- Méntrida

##### 8.1.3.2.2.1 Características del cable subterráneo

El cable de 30 kV proyectado en el presente proyecto de ejecución cumple lo especificado en las normas:

	PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp		VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001					
	ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA							
			Rev.:	00	Pág.	35	de	141


- UNE-HD 620-1: Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-HD 620-10E: Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Parte 10: Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de XLPE. Sección E: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 10E-1, 10E-3, 10E-4 y 10E-5).
- UNE-EN 61442: Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ( $U_m = 7,2$  kV) a 36 kV ( $U_m = 42$  kV).
- UNE-HD 629-1: Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada de 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco.
- IEC 60228: Conductors of insulated cables (Conductores de cables aislados).
- IEC60502: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ( $U_m = 1,2$  kV) up to 30 kV ( $U_m = 36$  kV). Cables de potencia con aislamiento extruido y sus accesorios para voltajes nominales desde 1 kV ( $U_m = 1,2$  kV) hasta 30 kV ( $U_m = 36$  kV).

El cable proyectado es RHZ1-2OL 18/30 kV 1x630 mm<sup>2</sup> AL+H25, cable aislado de aislamiento XLPE 18/30 kV de aluminio 1x630 mm<sup>2</sup> de sección y pantalla constituida por hilos de cobre en hélice, con cinta de cobre a contraespira de una sección total de 25 mm<sup>2</sup> y obturación de protección contra el agua.

La composición general de los cables aislados de aluminio con pantalla constituida por alambres de cobre para tensión nominal de 30 kV será la que se muestra a continuación:



- 1. Conductor: cuerda de hilos de aluminio de sección circular compactados clase 2K según IEC 60228.
- 2. Semiconductora interna: capa extruida de material conductor.
- 3. Aislamiento: etileno-propileno de alto módulo (XLPE).
- 4. Semiconductora externa: capa extrusionada de material conductor.
- 5. Pantalla metálica: hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira.

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	36	de 141

- 6. Separador: cinta poliéster.
- 7. Cubierta exterior: poliolefina termoplástica Z1.

#### 8.1.3.2.2.2 Cable de comunicaciones

Como cable de comunicaciones subterráneo se empleará un cable de fibra óptica dieléctrico, cuyas principales características son las siguientes:

<b>Tipo</b>	OSGZ1
<b>Nº de fibras</b>	24
<b>Diámetro del cable</b>	<16 mm
<b>Peso</b>	<280 kg/km
<b>Tensión máxima de tiro</b>	>250 kg
<b>Resistencia a la compresión</b>	>30 kg/cm
<b>Temperatura de operación</b>	-20 a +70°C


El cable de comunicaciones irá instalado a lo largo de todo su recorrido en el interior de un tubo PVC o PEAD de 63 mm de diámetro en el interior de la misma zanja para los cables de potencia.

#### 8.1.3.2.2.3 Zanja del cable

Las canalizaciones de líneas subterráneas se proyectarán teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- La canalización discurrirá, en medida de lo posible, por terrenos de dominio público y evitando siempre los ángulos pronunciados.
- El radio de curvatura después de colocado el cable será de mínimo 16 veces el diámetro del cable y 50 veces el diámetro del tubo en caso entubado. Los radios de curvatura en operaciones de tendido serán como mínimo el doble de las indicadas anteriormente en su posición definitiva.
- Los cruces de calzadas serán perpendiculares al eje de la calzada o vial.
- Los cruces de arroyos o cauces de agua serán perpendiculares al eje del mismo.

Los cables se alojarán en zanjas que, además de permitir las operaciones de apertura y tendido, cumplirá con las condiciones de paralelismo, cuando los haya.

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	37	de 141

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de mina o de río lavado, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, siendo la capa de un espesor según plano *Zanjas Tipo*, sobre la que se depositará el cable o cables a instalar. Encima de los cables irá otra capa de arena de idénticas características sobre los cables, y sobre ésta se colocará una protección a todo lo largo del trazado del cable. Esta protección estará constituida por el número de placas cubrecables necesario para cubrir toda la longitud y anchura de la zanja. Las dimensiones del cubrecables serán 250 mm de ancho por 1000 mm de longitud. Esta placa tendrá una superficie lisa libre de irregularidades y defectos el corte de los extremos de las placas será perpendicular a su eje longitudinal, sin aristas o rebabas cortantes y su perfil será uniforme.

Las placas llevarán las marcas en color negro indeleble. Las letras tendrán una altura de 15 mm como mínimo. Llevarán las siguientes marcas:

- La señal de advertencia de riesgo eléctrico
- El rótulo ATENCIÓN: CABLES ELÉCTRICOS
- La abreviatura de su material constitutivo
- La inscripción LIBRE DE HALÓGENOS
- Símbolo de material reciclable


Las dos capas de arena cubrirán la anchura total de la zanja. A continuación, se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo de arena, todo-uno o zahorras, de 0,3 m de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra, y a unas distancias variables según el terreno que se encuentre, las cuales se pueden consultar en el plano de *Zanjas Tipo*, se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos.

A continuación, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, y en su defecto, con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos.

Cuando los circuitos discurren bajo tubo hormigonado se realizará un dado de hormigón de dimensiones en el que se embeberán los tubos para el tendido de los cables. Sobre el hormigón, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, y en su defecto, con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos.

### 8.1.3.3 RELACIÓN DE VÉRTICES Y CRUZAMIENTOS

El trazado de la línea de Evacuación tendrá Origen y Final en las siguientes Coordenadas.

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	38	de 141

El trazado de la línea de Evacuación tendrá los siguientes Vértices.

	X	Y
<b>CS Helena 4</b>	396383	4453073
<b>SE Las Loberas</b>	400498	4449623


El trazado de la línea de Evacuación tendrá los siguientes Cruzamientos.

T. municipal	Cruzamientos	Organismo
Méntrida	<b>CS Helena 4</b>	Ayuntamiento de Méntrida
Méntrida	Reguero	Confederación Hidrográfica del Tajo
Méntrida	Arroyo Valdemadero	Confederación Hidrográfica del Tajo
Méntrida	Línea aérea AT	Unión Fenosa distribución
Méntrida	Reguero	Confederación Hidrográfica del Tajo
Méntrida	Línea de comunicaciones	Telefónica de España S.A.
Méntrida	Carretera CM-5004 PK 2 + 700	Dirección General de Carreteras. Ministerio de Transportes Movilidad y Agenda Urbana; Dirección General de Carreteras de la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha
Méntrida	Arroyo de Mazalva	Confederación Hidrográfica del Tajo
Méntrida	Arroyo	Confederación Hidrográfica del Tajo
Méntrida	Arroyo	Confederación Hidrográfica del Tajo
Méntrida	<b>SE Las Loberas</b>	Ayuntamiento de Méntrida

#### 8.1.3.4 PLAZO DE EJECUCIÓN

Las obras que comprende este Proyecto se realizarán en un plazo aproximado de 5 meses sin considerar trabajos previos de ingeniería o de selección y compra de materiales.



	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	39	de 141

#### 8.1.4 C.SECCIONAMIENTO HELENA 7 – SE LAS LOBERAS

##### 8.1.4.1 TRAZADO

El trazado de la línea de Evacuación de la planta fotovoltaica Helena Solar 7 será de 274,03 m de longitud, discurriendo siempre de forma subterránea en todo su recorrido. Su origen se encuentra en el centro de seccionamiento de la planta fotovoltaica Helena Solar 7, ubicado en el Término Municipal de La Torre Esteban Hambrán (Toledo), y finaliza en la subestación eléctrica Las Loberas 220/30 kV, situada en el Término Municipal de Méntrida (Toledo).

##### 8.1.4.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA

- Sistema..... Corriente alterna trifásica
- Frecuencia (Hz) ..... 50
- Tensión nominal (kV eficaces) ..... 30
- Tensión más elevada (kV eficaces) ..... 36
- Nº circuitos ..... 1
- Nº Conductores por fase ..... 3
- Conductor ..... RHZ1-2OL 18/30 kV 1x630 mm<sup>2</sup> K AL+H25
- Potencia máxima reglamentaria por circuito ..... 95 MVA/circuito
- Cable de Comunicaciones ..... OSGZ1
- Tipo de instalación ..... Enterrado bajo tubo
- Tipo de conexión de las pantallas.....Single-point
- Origen ..... Centro de seccionamiento Helena Solar 7
- Final..... SE Las Loberas
- Longitud total (m) ..... 274,03


Términos municipales afectados:

- Torre Esteban Hambrán (LA)
- Méntrida

##### 8.1.4.2.1.1 Características del cable subterráneo

El cable de 30 kV proyectado en el presente proyecto de ejecución cumple lo especificado en las normas:

- UNE-HD 620-1: Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-HD 620-10E: Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Parte 10: Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de XLPE. Sección E: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 10E-1, 10E-3, 10E-4 y 10E-5).

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	40	de 141


- UNE-EN 61442: Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ( $U_m = 7,2$  kV) a 36 kV ( $U_m = 42$  kV).
- UNE-HD 629-1: Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada de 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco.
- IEC 60228: Conductors of insulated cables (Conductores de cables aislados).
- IEC60502: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ( $U_m = 1,2$  kV) up to 30 kV ( $U_m = 36$  kV). Cables de potencia con aislamiento extruido y sus accesorios para voltajes nominales desde 1 kV ( $U_m = 1,2$  kV) hasta 30 kV ( $U_m = 36$  kV).

El cable proyectado es RHZ1-20L 18/30 kV 1x630 mm<sup>2</sup> AL+H25. Cable aislado de aislamiento XLPE 18/30 kV de aluminio 1x630 mm<sup>2</sup>, de sección y pantalla constituida por hilos de cobre en hélice, con cinta de cobre a contraespira de una sección total de 25 mm<sup>2</sup> y obturación de protección contra el agua.

La composición general de los cables aislados de aluminio con pantalla constituida por alambres de cobre para tensión nominal de 30 kV será la que se muestra a continuación:



- 1. Conductor: cuerda de hilos de aluminio de sección circular compactados clase 2K según IEC 60228.
- 2. Semiconductora interna: capa extruida de material conductor.
- 3. Aislamiento: etileno-propileno de alto módulo (XLPE).
- 4. Semiconductora externa: capa extrusionada de material conductor.
- 5. Pantalla metálica: hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira.
- 6. Separador: cinta poliéster.
- 7. Cubierta exterior: poliolefina termoplástica Z1.

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	41	de 141

#### 8.1.4.2.1.2 Cable de comunicaciones

Como cable de comunicaciones subterráneo se empleará un cable de fibra óptica dieléctrico, cuyas principales características son las siguientes:

<b>Tipo</b>	OSGZ1
<b>Nº de fibras</b>	24
<b>Diámetro del cable</b>	<16 mm
<b>Peso</b>	<280 kg/km
<b>Tensión máxima de tiro</b>	>250 kg
<b>Resistencia a la compresión</b>	>30 kg/cm
<b>Temperatura de operación</b>	-20 a +70°C

El cable de comunicaciones irá instalado a lo largo de todo su recorrido en el interior de un tubo PVC o PEAD de 63 mm de diámetro en el interior de la misma zanja para los cables de potencia.

#### 8.1.4.2.1.3 Zanja del cable


La canalización de la línea subterránea se proyectará teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- La canalización discurrirá, en medida de lo posible, por terrenos de dominio público y evitando siempre los ángulos pronunciados.
- El radio de curvatura después de colocado el cable será de mínimo 16 veces el diámetro del cable y 50 veces el diámetro del tubo en caso entubado. Los radios de curvatura en operaciones de tendido serán como mínimo el doble de las indicadas anteriormente en su posición definitiva.
- Los cruces de calzadas serán perpendiculares al eje de la calzada o vial.
- Los cruces de arroyos o cauces de agua serán perpendiculares al eje del mismo.

Los cables se alojarán en zanjas que, además de permitir las operaciones de apertura y tendido, cumplirá con las condiciones de paralelismo, cuando los haya.

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de mina o de río lavado, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, siendo la capa de un espesor adecuada para la aplicación, sobre la que se depositará el cable o cables a instalar. Encima de los cables irá otra capa de arena de idénticas características sobre



	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	42	de 141

los cables, y sobre ésta se colocará una protección a todo lo largo del trazado del cable. Esta protección estará constituida por el número de placas cubrecables necesario para cubrir toda la longitud y anchura de la zanja. Las dimensiones del cubrecables serán 250 mm de ancho por 1000 mm de longitud. Esta placa tendrá una superficie lisa libre de irregularidades y defectos el corte de los extremos de las placas será perpendicular a su eje longitudinal, sin aristas o rebabas cortantes y su perfil será uniforme.

Las placas llevarán las marcas en color negro indeleble. Las letras tendrán una altura de 15 mm como mínimo. Llevarán las siguientes marcas:

- La señal de advertencia de riesgo eléctrico
- El rótulo ATENCIÓN: CABLES ELÉCTRICOS
- La abreviatura de su material constitutivo
- La inscripción LIBRE DE HALÓGENOS
- Símbolo de material reciclable


Las dos capas de arena cubrirán la anchura total de la zanja. A continuación, se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo de arena, todo-uno o zahorras, de 0,3 m de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra, y a unas distancias variables según el terreno que se encuentre, se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos.

A continuación, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, y en su defecto, con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos.

Cuando los circuitos discurren bajo tubo hormigonado se realizará un dado de hormigón de dimensiones en el que se embeberán los tubos para el tendido de los cables. Sobre el hormigón, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, y en su defecto, con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos.

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

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

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	43	de 141

En el caso de superficies no pavimentadas, la reposición será a las condiciones iguales a las existentes antes del inicio de los trabajos anteriores a realizar la obra. Las losas, losetas, mosaicos, etc. a reponer, serán de las mismas características que las existentes.

#### 8.1.4.3 RELACIÓN DE VÉRTICES Y CRUZAMIENTOS

El trazado de la línea de evacuación tendrá los siguientes vértices.

Vértice	X	Y
<b>CS Helena 7</b>	400712	4449556
<b>SE Las Loberas</b>	400490	4449607


El trazado de la línea de Evacuación no tiene Cruzamientos.

T. municipal	Cruzamientos	Organismos
Torre Esteban Hambrán	<b>CS Helena 7</b>	Ayuntamiento de Torre Esteban Hambrán
Méntrida	<b>SE Las Loberas</b>	Ayuntamiento de Méntrida

#### 8.1.4.4 PLAZO DE EJECUCIÓN

Las obras que comprende este Proyecto se realizarán en un plazo aproximado de 2 meses sin considerar trabajos previos de ingeniería o de selección y compra de materiales.

	1	2
INGENIERIA		
LICENCIAS		
CONTRATACIÓN		
DIRECCIÓN DE OBRA		
OBRA CIVIL		
ACCESOS		
CANALIZACIONES		
MONTAJE		
IZADO		
TENDIDO		
ENSAYOS Y PUESTA EN MARCHA		

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	44	de 141

### 8.1.5 C.SECCIONAMIENTO HELENA 8 – SE EL LIMITE

#### 8.1.5.1 TRAZADO

El trazado de la línea de Evacuación de la planta fotovoltaica Helena Solar 8 será de 3295,34 m de longitud, discurriendo siempre en subterráneo. Su origen se encuentra en el centro de seccionamiento de la planta fotovoltaica Helena Solar 8, ubicado en el Término Municipal de Casarrubios del Monte (Toledo), y finaliza en la subestación eléctrica El Límite 220/30 kV, situada en el Término Municipal de Navalcarnero (Madrid).

La zanja de cables correspondiente a la línea de evacuación de la planta fotovoltaica Helena Solar 8 será proyectada y construida de manera que está sea apta para alojar un circuito adicional asociado al nudo Lucero, cuyo nivel de tensión será de 220 kV. Esta línea no forma parte del alcance de este proyecto, sin embargo, la zanja de la línea de evacuación de la planta fotovoltaica Helena Solar 8 se dejará preparada para el tendido de los cables correspondientes a la línea 220 kV del nodo Lucero.


Ambas líneas compartirán la zanja de cables a lo largo de 1,1 km de la traza de la línea de evacuación de la planta fotovoltaica Helena Solar 8, tal como se muestra en el plano de situación de las líneas eléctricas de evacuación del presente Anteproyecto.

#### 8.1.5.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA

- Sistema..... Corriente alterna trifásica
- Frecuencia (Hz) ..... 50
- Tensión nominal (kV eficaces) ..... 30
- Tensión más elevada (kV eficaces) ..... 36
- Nº circuitos (tramo independiente)..... 1
- Nº Conductores por fase ..... 3
- Conductor ..... RHZ1-2OL 18/30 kV 1x630 mm<sup>2</sup> K AL+H25
- Potencia máxima reglamentaria por circuito ..... 95 MVA/circuito
- Cable de Comunicaciones ..... OSGZ1
- Tipo de instalación ..... Enterrado bajo tubo
- Tipo de conexión de las pantallas.....Single-point
- Origen ..... Centro de seccionamiento Helena Solar 8
- Final..... SE El Límite
- Longitud total (m) ..... 3295,34

Términos municipales afectados:

- Casarrubios del Monte
- Navalcarnero

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	45	de 141

#### 8.1.5.2.1.1 Características del cable subterráneo

El cable de 30 kV proyectado en el presente proyecto de ejecución cumple lo especificado en las normas:



- UNE-HD 620-1: Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-HD 620-10E: Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Parte 10: Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de XLPE. Sección E: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 10E-1, 10E-3, 10E-4 y 10E-5).
- UNE-EN 61442: Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ( $U_m = 7,2$  kV) a 36 kV ( $U_m = 42$  kV).
- UNE-HD 629-1: Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada de 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco.
- IEC 60228: Conductors of insulated cables (Conductores de cables aislados).
- IEC60502: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ( $U_m = 1,2$  kV) up to 30 kV ( $U_m = 36$  kV). Cables de potencia con aislamiento extruido y sus accesorios para voltajes nominales desde 1 kV ( $U_m = 1,2$  kV) hasta 30 kV ( $U_m = 36$  kV).

El cable proyectado es RHZ1-20L 18/30 kV 1x630 mm<sup>2</sup> AL+H25. Cable aislado de aislamiento XLPE 18/30 kV de aluminio 1x630 mm<sup>2</sup>, de sección y pantalla constituida por hilos de cobre en hélice, con cinta de cobre a contraespira de una sección total de 25 mm<sup>2</sup> y obturación de protección contra el agua.

La composición general de los cables aislados de aluminio con pantalla constituida por alambres de cobre para tensión nominal de 30 kV será la que se muestra a continuación:



- 1. Conductor: cuerda de hilos de aluminio de sección circular compactados clase 2K según IEC 60228.
- 2. Semiconductora interna: capa extruida de material conductor.

 	PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp		VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001					
	ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA							
	Rev.:	00	Pág.	46	de	141		

- 3. Aislamiento: etileno-propileno de alto módulo (XLPE).
- 4. Semiconductora externa: capa extrusionada de material conductor.
- 5. Pantalla metálica: hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira.
- 6. Separador: cinta poliéster.
- 7. Cubierta exterior: poliolefina termoplástica Z1.

#### 8.1.5.2.1.2 Cable de comunicaciones



Como cable de comunicaciones subterráneo se empleará un cable de fibra óptica dieléctrico, cuyas principales características son las siguientes:

<b>Tipo</b>	OSGZ1
<b>Nº de fibras</b>	24
<b>Diámetro del cable</b>	<16 mm
<b>Peso</b>	<280 kg/km
<b>Tensión máxima de tiro</b>	>250 kg
<b>Resistencia a la compresión</b>	>30 kg/cm
<b>Temperatura de operación</b>	-20 a +70°C

El cable de comunicaciones irá instalado a lo largo de todo su recorrido en el interior de un tubo PVC o PEAD de 63 mm de diámetro en el interior de la misma zanja para los cables de potencia.

#### 8.1.5.2.1.3 Zanja del cable

La traza de la línea de evacuación Helena 8 presentará dos tipos de zanjas. La primera será una zanja para un circuito en tres bolillos el cual corresponderá al tramo que no es compartido con la línea de 220 kV del nudo Lucero de manera que este tramo alojará únicamente la línea de evacuación Helena 8 de 30 kV. El segundo tipo de zanja construida con el fin de alojar de manera conjunta la línea de evacuación Helena 8 de 30 kV y la línea de 220 kV asociada al nudo Lucero.

 	PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp		VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001					
	ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA							
	Rev.:	00	Pág.	47	de	141		

#### Zanja para el tramo no compartido

La canalización que alojará únicamente la línea de evacuación Helena 8 de 30 kV se proyectará teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- La canalización discurrirá, en medida de lo posible, por terrenos de dominio público y evitando siempre los ángulos pronunciados.
- El radio de curvatura después de colocado el cable será de mínimo 16 veces el diámetro del cable y 50 veces el diámetro del tubo en caso entubado. Los radios de curvatura en operaciones de tendido serán como mínimo el doble de las indicadas anteriormente en su posición definitiva.
- Los cruces de calzadas serán perpendiculares al eje de la calzada o vial.
- Los cruces de arroyos o cauces de agua serán perpendiculares al eje del mismo.



Los cables de potencia se alojarán en zanjas que, además de permitir las operaciones de apertura y tendido, cumplirá con las condiciones de paralelismo, cuando los haya.

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de mina o de río lavado, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, siendo la capa de un espesor adecuada para la aplicación, sobre la que se depositará el cable o cables a instalar. Encima de los cables irá otra capa de arena de idénticas características sobre los cables, y sobre ésta se colocará una protección a todo lo largo del trazado del cable. Esta protección estará constituida por el número de placas cubrecables necesario para cubrir toda la longitud y anchura de la zanja. Las dimensiones del cubrecables serán 250 mm de ancho por 1000 mm de longitud. Esta placa tendrá una superficie lisa libre de irregularidades y defectos el corte de los extremos de las placas será perpendicular a su eje longitudinal, sin aristas o rebabas cortantes y su perfil será uniforme.

Las placas llevarán las marcas en color negro indeleble. Las letras tendrán una altura de 15 mm como mínimo. Llevarán las siguientes marcas:

- La señal de advertencia de riesgo eléctrico
- El rótulo ATENCIÓN: CABLES ELÉCTRICOS
- La abreviatura de su material constitutivo
- La inscripción LIBRE DE HALÓGENOS
- Símbolo de material reciclable

Las dos capas de arena cubrirán la anchura total de la zanja. A continuación, se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo de arena, todo-uno o zahorras, de 0,3 m de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra, y a unas distancias variables según el

 	PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp		VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001					
	ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA							
	Rev.:	00	Pág.	48	de	141		

terreno que se encuentre, se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos.

A continuación, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, y en su defecto, con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos.

Cuando los circuitos discurren bajo tubo hormigonado se realizará un dado de hormigón de dimensiones en el que se embeberán los tubos para el tendido de los cables. Sobre el hormigón, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, y en su defecto, con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos.

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

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


En el caso de superficies no pavimentadas, la reposición será a las condiciones iguales a las existentes antes del inicio de los trabajos anteriores a realizar la obra. Las losas, losetas, mosaicos, etc. a reponer, serán de las mismas características que las existentes.

#### Zanja para el tramo compartido

Para el caso del tramo donde la zanja será compartida entre la línea de evacuación Helena 8 de 30 kV y la línea de 220 kV asociada al nudo Lucero, la zanja tendrá unas dimensiones de 1600 mm de anchura y 1450 mm de profundidad. Para el tendido de los cables de potencia de la línea de evacuación Helena 8 de 30 kV se instalarán 1 tubo de 200 mm de diámetro exterior, el cual alojará la terna correspondiente al circuito de potencia. Así mismo, la zanja alojará tres (3) tubos de 250 mm de diámetro exterior para tender los cables de potencia de 220 kV correspondiente a la línea del nudo Lucero. Los tubos serán tubos rígidos corrugados de doble pared fabricados en polietileno de alta densidad.

Para la colocación del tubo de cables de potencia, los tubos de puesta de cable de tierra y los tubos de comunicaciones se empleará el separador brida. Los separadores se instalarán cada metro y en posición vertical de forma que el testigo del hormigón quede en su posición más elevada.

Además de los tubos de cables de potencia, se colocarán dos (2) tubos de polietileno de doble pared de 110 mm de diámetro exterior por circuito, para la instalación del cable de cobre aislado

	PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp		VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA						
	Rev.:	00	Pág.	49	de	141	

0,6/1 kV necesario en el tipo de conexión de las pantallas “Single Point”, pero se incluirá, aunque no sea éste el tipo de conexión de pantallas utilizado. Además, al igual que los tubos de los cables de potencia, este tubo estará sujeto mediante el mismo separador.

Para la instalación de los cables de fibra óptica necesarios para las comunicaciones entre las subestaciones, en el testigo del separador existe un soporte preparado para sujetar los tubos de telecomunicaciones, de tal forma que se colocará por cada circuito un (1) cuatritubo de polietileno de 4 x 40 mm de diámetro exterior en el soporte brida de cada terna de tubos. Los cuatritubos de telecomunicaciones serán de color exterior verde e interior blanco siliconado y estriado, espesor 3 mm, presión nominal 10 bar y coeficiente de rozamiento menor 0,08.

Los cambios de dirección del trazado del tramo subterráneo se intentarán realizar con radios de curvatura no inferiores a 15 m (50 veces el diámetro exterior del tubo) con motivo de facilitar la operación de tendido. Se deberá tener especial cuidado en la colocación de los tubos evitando rebabas y hendiduras producidas por el transporte de los mismos, realizando una inspección visual antes de montar cada tubo, desechando los tubos que presenten fisuras, aplastamiento o cualquier tipo de defecto.

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


Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 10 mm y carga de rotura  $\geq$  2500 kg.

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

A continuación, se procederá a colocar los tubos de telecomunicaciones en los soportes de los separadores. Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 5 mm y carga de rotura  $\geq$  750 kg.

Una vez colocados los tubos de telecomunicaciones, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se procederá al hormigonado de los mismos, sin pisar la canalización, vertiendo y vibrando el hormigón de calidad HM-20/B/20 hasta alcanzar la cota de hormigón especificada. Finalmente, tanto los tubos de los cables de potencia como los tubos de telecomunicaciones, quedarán



	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	50	de 141

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

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

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


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

En el caso de superficies no pavimentadas, la reposición será a las condiciones iguales a las existentes antes del inicio de los trabajos anteriores a realizar la obra. Las losas, losetas, mosaicos, etc. a reponer, serán de las mismas características que las existentes.

#### 8.1.5.3 RELACIÓN DE VÉRTICES Y CRUZAMIENTOS

El trazado de la línea de evacuación tendrá los siguientes vértices.

Vértice	X	Y
CS Helena 8	411347	4455747
SE El Límite	411097	4458319

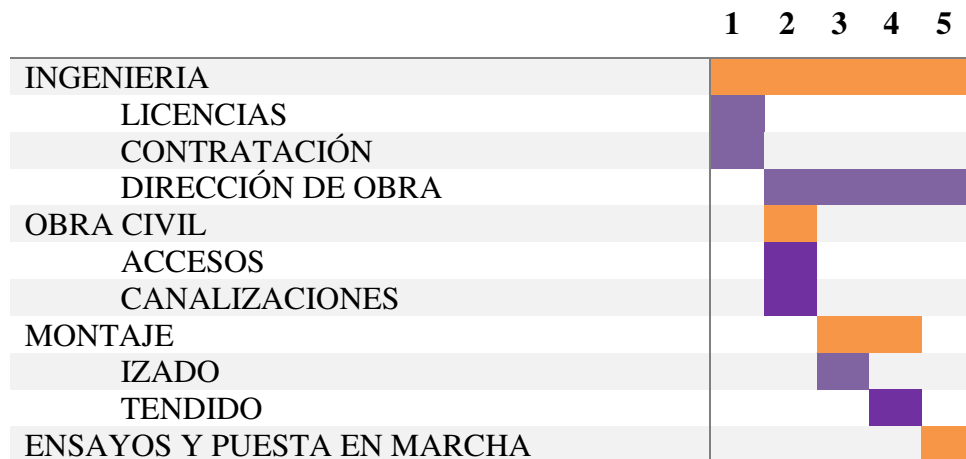
	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	51	de 141


El trazado de la línea de evacuación tendrá los siguientes cruzamientos.

T. municipal	Cruzamientos	Organismos
Casarrubios del Monte	<b>CS Helena 8</b>	Ayuntamiento de Casarrubios del Monte
Navalcarnero	Arroyo de la Cabeza	Confederación hidrográfica del Tajo
Navalcarnero	Arroyo de la Balsa	Confederación hidrográfica del Tajo
Navalcarnero	Línea soterrada AT Nodo Lucero	RIC y HARBOUR promotores
Navalcarnero	Autopista A-5 km 35	Dirección General de Carreteras. Ministerio de Transportes Movilidad y Agenda Urbana; Dirección General de Carreteras e Infraestructuras, Consejería de Transportes, Movilidad e Infraestructuras. Comunidad de Madrid
Navalcarnero	Línea soterrada AT Nodo Lucero	RIC y HARBOUR promotores
Navalcarnero	<b>SE El Límite</b>	Ayuntamiento de Navalcarnero

#### 8.1.5.4 PLAZO DE EJECUCIÓN

Las obras que comprende este Proyecto se realizarán en un plazo aproximado de 5 meses sin considerar trabajos previos de ingeniería o de selección y compra de materiales.



	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	52	de 141

## 8.2 LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV

### 8.2.1 SE LA ALMENARA – SE LA CAÑADA

#### 8.2.1.1 TRAZADO

El trazado de la línea de Evacuación será de 8016,93 m de longitud. Su origen es la subestación La Almenara 220/30 kV, ubicada en el Término Municipal de Maqueda (Toledo), finalizando en la subestación eléctrica La Cañada 220/30 kV situada en el Término Municipal de Maqueda.


#### 8.2.1.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA

Las características principales de la nueva línea son las siguientes:

Sistema .....	Corriente alterna trifásica
Frecuencia.....	50 Hz
Tensión Nominal.....	220 kV
Tensión más elevada de la red.....	245 kV
Temperatura de diseño.....	85 °C
Nº de circuitos .....	1
Nº de conductores por fase .....	1
Tipo de conductor.....	402-AL1/52-ST1A (LA-455 CONDOR)
Potencia máxima Reglamentaria por circuito.....	304 MVA/circuito
Nº de cables compuesto tierra-óptico .....	1
Tipo de cables compuesto tierra-óptico .....	OPGW tipo I 17 kA
Tipo de aislamiento .....	Vidrio U-160BS
Apoyos .....	Torres metálicas de celosía
Cimentaciones.....	Zapatas individuales
Puestas a tierra .....	Anillos cerrados de acero descaburado
Origen .....	subestación La Almenara
Final .....	subestación La Cañada
Longitud total.....	8016,93 m

Términos municipales afectados:

- Maqueda
- Quismondo

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	53	de 141

#### 8.2.1.2.1 CONDUCTORES

La línea está constituida por un circuito trifásico con un conductor por fase, de tipo 402-AL1/52-ST1A (LA-455 CONDOR)

Las características del conductor son las siguientes:

Denominación .....	402 AL1/52-ST1A (LA-455 CONDOR)
Sección total.....	454,5 mm <sup>2</sup>
Sección Aluminio.....	402,3 mm <sup>2</sup>
Sección acero .....	52,2 mm <sup>2</sup>
Diámetro .....	27,72 mm
Peso.....	1,521 daN/m
Carga de rotura .....	12.400 kg
Módulo de elasticidad.....	6.900 daN/ mm <sup>2</sup>
Coeficiente de dilatación .....	19,3 x 10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>
Resistencia unitaria a 25 °C y 50 Hz .....	0,0718 ohm/km

#### 8.2.1.2.2 CABLE DE GUARDA

Para la protección de la línea contra sobretensiones debidas a descargas atmosféricas, se dispondrá de un cable de guarda de tipo compuesto tierra-óptico con las características siguientes:

Cable de tierra OPGW tipo I 17 kA


Denominación .....	OPGW Tipo I
Sección total.....	119 mm <sup>2</sup>
Diámetro .....	15,3 mm
Peso.....	0,680 kg/m
Carga de rotura .....	10.000 daN
Módulo de elasticidad.....	12.000 daN/ mm <sup>2</sup>
Coeficiente de dilatación .....	14,1 x 10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>

Los conductores y cables de tierra serán tendidos con unas tracciones tal que no faciliten la vibración de los mismos. Además, se instalarán amortiguadores para impedir este fenómeno.

Las grapas de suspensión del conductor y los cables compuestos tierra-óptico serán del tipo GSA con varillas preformadas y del tipo GS para el cable de tierra convencional.

Las grapas de amarre del conductor serán de compresión para el conductor y preformadas para los cables de guarda.

En todas las condiciones, las tracciones máximas de los conductores y cables de tierra no superarán los valores máximos exigidos en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	54	de 141

### 8.2.1.2.3 AISLAMIENTO

El aislador a utilizar será de vidrio tipo U-160-BS, según la denominación CEI-305. Este aislador es adecuado para un nivel de contaminación II (medio), según la norma UNE EN 60071-2.

El aislador U-160-BS tiene las siguientes características:

Tipo .....	caperuza y vástago
Material .....	Vidrio templado
Designación .....	U 160 BS (CEI-305)
Tensión de perforación (en aceite) .....	130 kV
Diámetro máximo nominal .....	288 mm
Paso nominal .....	146 mm
Longitud de línea de fuga .....	380 mm
Masa .....	6,3 kg
Carga mínima de rotura .....	160 kN
Norma .....	20

Las cadenas de suspensión estarán formadas por 15 aisladores U 160 BS, que garantizan las siguientes características:

- Tensión soportada a frecuencia industrial en seco 690 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia 495 kV
- Tensión soportada a impulso tipo rayo (1,2/50) en seco 1.100 kV

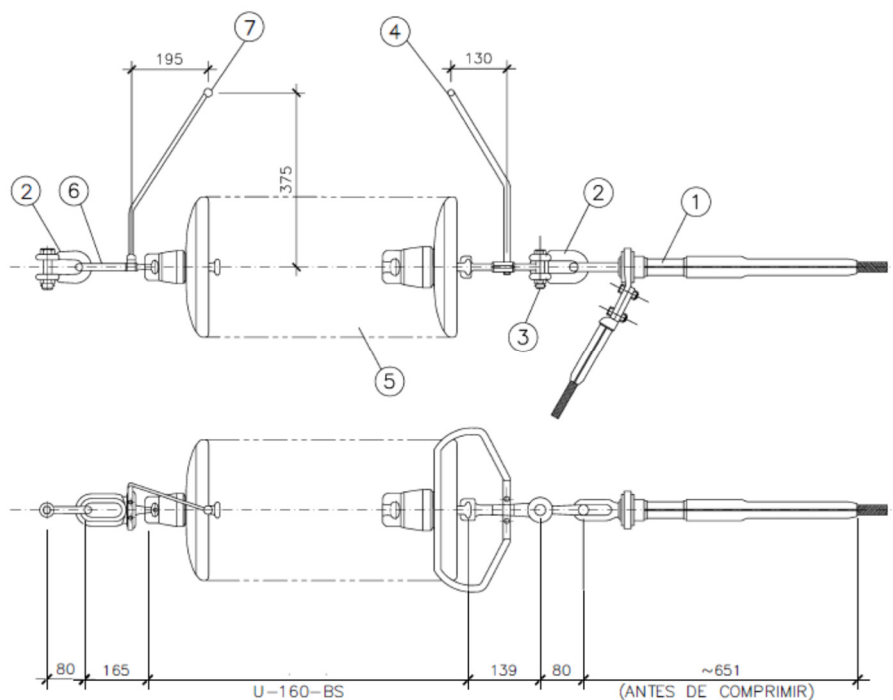
Todos estos valores son superiores a los exigidos en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

Las cadenas de amarre serán sencillas y llevarán 1 aislador más por razones operativas del mantenimiento de la línea.

El nivel de aislamiento para la cadena de 15 elementos es de:

$$15 \times \frac{380}{245} = 23,26 \text{ mm/kV}$$

Correspondiente a un nivel de contaminación II (medio), según la norma UNE EN 60071-2.



#### 8.2.1.2.4 HERRAJES


Los herrajes que sirven para fijar los conductores a los aisladores y estos a los apoyos, así como los de fijación de los cables de guarda, serán de acero estampado excepto las grapas que serán de aleación de aluminio. Estos herrajes estarán dimensionados mecánicamente con un coeficiente de seguridad superior al reglamentario.

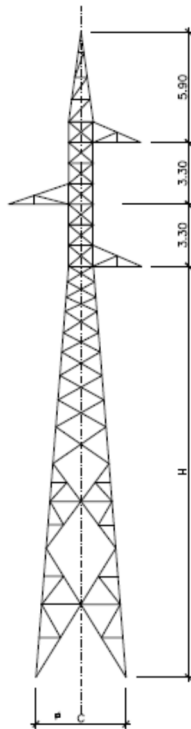
#### 8.2.1.2.5 APOYOS

Los apoyos estarán formados por angulares de lados iguales, de acero galvanizado en caliente tipo Teide (Andel S.A.) o similar.

Las alturas del conductor inferior al suelo varían de 15 a 33 m, con la siguiente distribución de alturas en función del tipo de apoyo.

Los apoyos pueden disponer de patas desniveladas y alargaderas en los anclajes, con objeto de adaptar los apoyos a la topología del terreno.

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	56	de 141



#### 8.2.1.2.6 CIMENTACIONES

Para los apoyos de esta línea se diseñan diferentes tipos de cimentaciones: pata de elefante. Las cimentaciones tipo pata de elefante se calculan para dos tipos de suelo: normal y flojo.

Cuando, debido a las características excepcionales del suelo, no se puedan utilizar los tipos de cimentaciones descritos anteriormente, se diseñará un tipo específico de cimentación que se adapte a las características mecánicas del terreno.


#### 8.2.1.2.7 PUESTAS A TIERRA

Todos los apoyos quedarán puestos a tierra por medio de anillos cerrados de varilla de acero descarburado, de forma que se cumpla lo establecido en el capítulo 7 de la ITC-07 del vigente Reglamento de Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

#### 8.2.1.3 RELACIÓN DE VÉRTICES Y CRUZAMIENTOS

El trazado de la línea de Evacuación tendrá Origen y Final en las siguientes Coordenadas.



Vértice	X	Y
SE Almenara	381658	4438563
SE La Cañada	389378	4437529

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	57	de 141

El trazado de la línea de Evacuación tendrá los siguientes Cruzamientos.

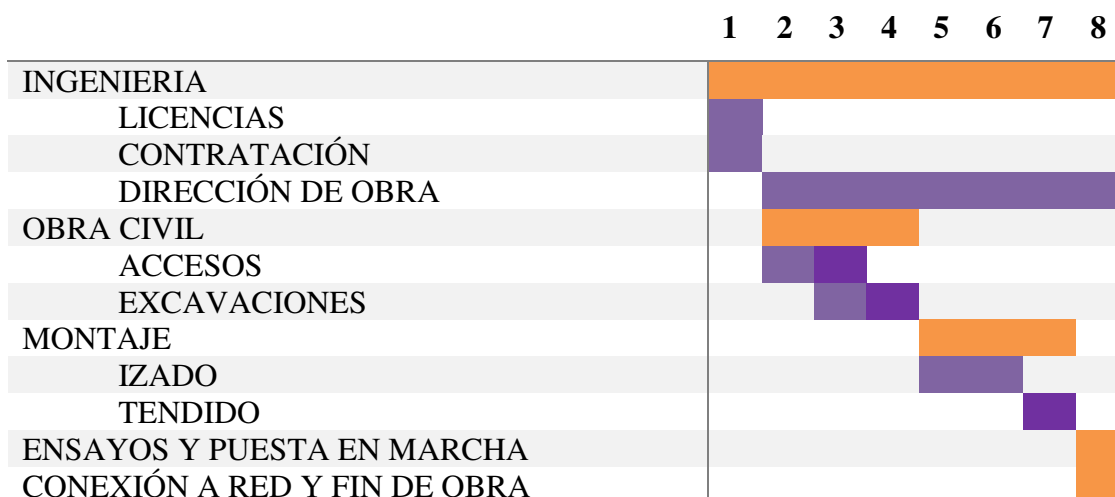
<b>T. municipal</b>	<b>Cruzamientos</b>	<b>Organismos</b>
Maqueda	Se Almenara	Ayuntamiento de Maqueda
Maqueda	Carretera N-403 PK44	Dirección General de Carreteras. Ministerio de Transportes Movilidad y Agenda Urbana; Dirección General de Carreteras de la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha
Maqueda	Línea aérea	ENEL-ENDESA
Maqueda	Línea aérea	i-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U.
Maqueda	Arroyo de Majaraz	Confederación Hidrográfica del Tajo
Maqueda	Vereda de Val Sto. Domingo a Escalona	Consejería de Agricultura, Agua y Desarrollo Rural. Comunidad de Castilla – La Mancha
Maqueda	Línea aérea	i-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U.
Maqueda	Línea aérea	i-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U.
Maqueda	Autopista A-5	Dirección General de Carreteras. Ministerio de Transportes Movilidad y Agenda Urbana; Dirección General de Carreteras de la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha
Maqueda	Conducción de agua	Infraestructuras del Agua de Castilla La Mancha
Maqueda	Arroyo	Confederación Hidrográfica del Tajo
Maqueda	Arroyo	Confederación Hidrográfica del Tajo
Maqueda	Zona arqueológica	Instituto del Patrimonio Cultural de España
Maqueda	Arroyo	Confederación Hidrográfica del Tajo
Quismondo	Colada de Escalona	Consejería de Agricultura, Agua y Desarrollo Rural. Comunidad de Castilla – La Mancha
Quismondo	Arroyo de Aljama	Confederación Hidrográfica del Tajo
Quismondo	Línea aérea	i-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U.
Quismondo	Arroyo	Confederación Hidrográfica del Tajo
Maqueda	SE La Cañada	Ayuntamiento de Maqueda



 	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>						
	Rev.:	00	Pág.	58	de	141	

#### 8.2.1.4 PLAZO DE EJECUCIÓN

Las obras que comprende este Proyecto se realizarán en un plazo aproximado de 8 meses sin considerar trabajos previos de ingeniería o de selección y compra de materiales.



#### 8.2.2 SE LA CAÑADA – SE LA MESILLA


##### 8.2.2.1 TRAZADO

El trazado de la línea de Evacuación será de 10800,80 m de longitud. Su origen es la subestación La Cañada 220 /30 kV, ubicada en el Término Municipal de Maqueda (Toledo), finalizando en la subestación eléctrica La Mesilla 220/30 kV situada en el Término Municipal de Torre de Esteban Hambrán (LA) (Toledo).

##### 8.2.2.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA

Las características principales de la nueva línea son las siguientes:

Sistema .....	Corriente alterna trifásica
Frecuencia.....	50 Hz
Tensión Nominal.....	220 kV
Tensión más elevada de la red.....	245 kV
Temperatura de diseño.....	85 °C
Nº de circuitos .....	1
Nº de conductores por fase .....	2
Tipo de conductor.....	485-AL1/63-ST1A (LA-545 CARDINAL)
Potencia máxima Reglamentaria por circuito.....	678 MVA/circuito
Nº de cables compuesto tierra-óptico .....	1
Tipo de cables compuesto tierra-óptico .....	OPGW tipo I 17 kA

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	59	de 141

Tipo de aislamiento ..... Vidrio U-160BS  
Apoyos ..... Torres metálicas de celosía  
Cimentaciones ..... Zapatas individuales  
Puestas a tierra ..... Anillos cerrados de acero descarburado  
Origen ..... subestación de La Cañada  
Final ..... subestación de La Mesilla  
Longitud total ..... 10800,80 m

Términos municipales afectados:

- Maqueda
- Santacruz del Retamar
- Torre de Esteban Hambrán (LA)

#### 8.2.2.2.1 CONDUCTORES

La línea está constituida por un circuito trifásico con un conductor por fase, de tipo 485-AL1/63-ST1A (LA-545 CARDINAL)

Las características del conductor son las siguientes:


Denominación ..... 485-AL1/63-ST1A (LA-545 CARDINAL)  
Sección total ..... 547,3 mm<sup>2</sup>  
Sección Aluminio ..... 484,5 mm<sup>2</sup>  
Sección acero ..... 62,8 mm<sup>2</sup>  
Diámetro ..... 30,42 mm  
Peso ..... 1,832 daN/m  
Carga de rotura ..... 14.850 kg  
Módulo de elasticidad ..... 6.900 daN/ mm<sup>2</sup>  
Coeficiente de dilatación ..... 19,3 x 10<sup>-6</sup> °C<sup>-1</sup>  
Resistencia unitaria a 25 °C y 50 Hz ..... 0,0596 ohm/km

#### 8.2.2.2.2 CABLE DE GUARDA

Para la protección de la línea contra sobretensiones debidas a descargas atmosféricas, se dispondrá de un cable de guarda de tipo compuesto tierra-óptico con las características siguientes:

Cable de tierra OPGW tipo I 17 kA

Denominación ..... OPGW Tipo I  
Sección total ..... 119 mm<sup>2</sup>  
Diámetro ..... 15,3 mm  
Peso ..... 0,680 kg/m  
Carga de rotura ..... 10.000 daN  
Módulo de elasticidad ..... 12.000 daN/ mm<sup>2</sup>  
Coeficiente de dilatación ..... 14,1 x 10<sup>-6</sup> °C<sup>-1</sup>

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	60	de 141

Los conductores y cables de tierra serán tendidos con unas tracciones tal que no faciliten la vibración de los mismos. Además, se instalarán amortiguadores para impedir este fenómeno.

Las grapas de suspensión del conductor y los cables compuestos tierra-óptico serán del tipo GSA con varillas preformadas y del tipo GS para el cable de tierra convencional.

Las grapas de amarre del conductor serán de compresión para el conductor y preformadas para los cables de guarda.

En todas las condiciones, las tracciones máximas de los conductores y cables de tierra no superarán los valores máximos exigidos en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

#### 8.2.2.2.3 AISLAMIENTO

El aislador a utilizar será de vidrio tipo U-160-BS, según la denominación CEI-305. Este aislador es adecuado para un nivel de contaminación II (medio), según la norma UNE EN 60071-2.

El aislador U-160-BS tiene las siguientes características:

Tipo .....	caperuza y vástago
Material .....	Vidrio templado
Designación .....	U 160 BS (CEI-305)
Tensión de perforación (en aceite) .....	130 kV
Diámetro máximo nominal .....	288 mm
Paso nominal .....	146 mm
Longitud de línea de fuga .....	380 mm
Masa .....	6,3 kg
Carga mínima de rotura .....	160 kN
Norma .....	20

Las cadenas de suspensión estarán formadas por 15 aisladores U 120 BS, que garantizan las siguientes características:

- Tensión soportada a frecuencia industrial en seco 690 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia 495 kV
- Tensión soportada a impulso tipo rayo (1,2/50) en seco 1.100 kV

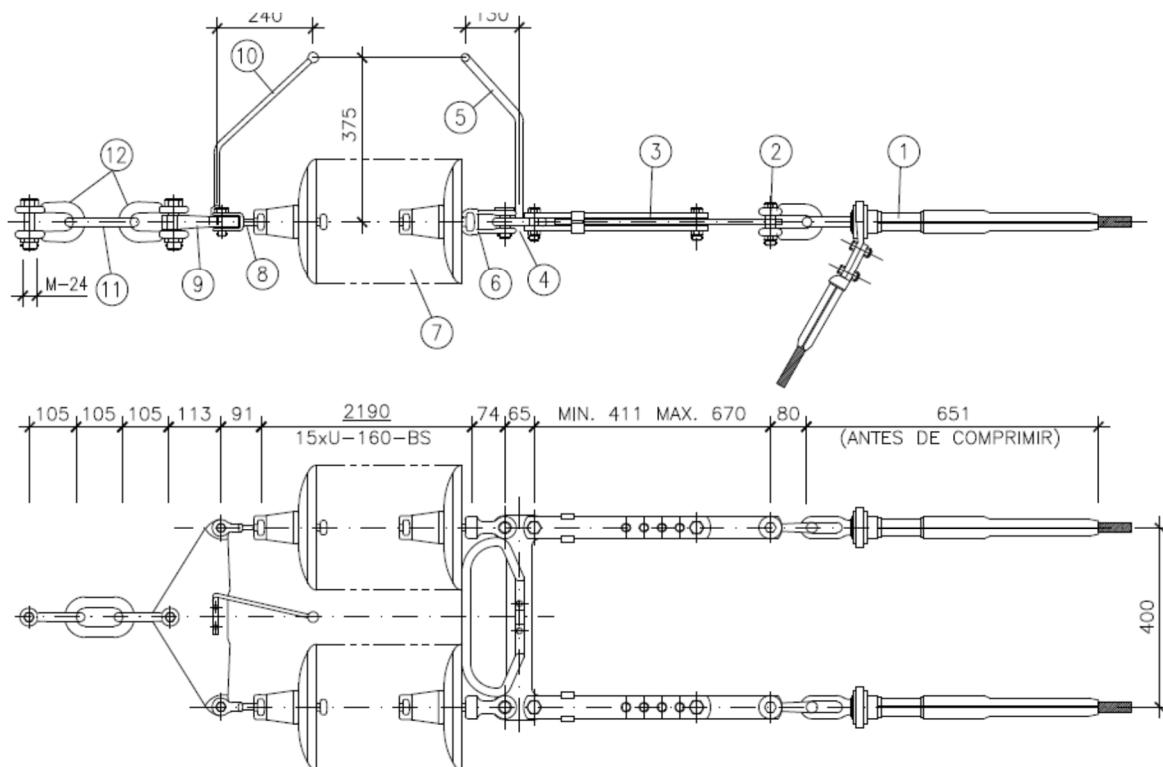
Todos estos valores son superiores a los exigidos en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

Las cadenas de amarre serán sencillas y llevarán 1 aislador más por razones operativas del mantenimiento de la línea.

El nivel de aislamiento para la cadena de 15 elementos es de:

$$15 \times \frac{380}{245} = 23,26 \text{ mm/kV}$$

Correspondiente a un nivel de contaminación II (medio), según la norma UNE EN 60071-2.



#### 8.2.2.2.4 HERRAJES


Los herrajes que sirven para fijar los conductores a los aisladores y estos a los apoyos, así como los de fijación de los cables de guarda, serán de acero estampado excepto las grapas que serán de aleación de aluminio. Estos herrajes estarán dimensionados mecánicamente con un coeficiente de seguridad superior al reglamentario.

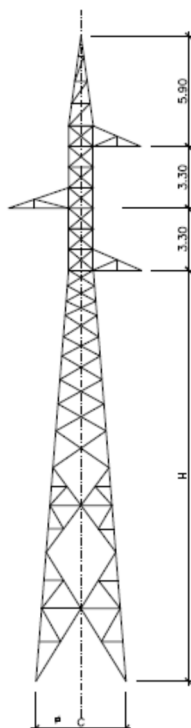
#### 8.2.2.2.5 APOYOS

Los apoyos estarán formados por angulares de lados iguales, de acero galvanizado en caliente tipo Condor (Imedexsa) o similar.

Las alturas del conductor inferior al suelo varían de 12 a 39 m, con la siguiente distribución de alturas en función del tipo de apoyo.

Los apoyos pueden disponer de patas desniveladas y alargaderas en los anclajes, con objeto de adaptar los apoyos a la topología del terreno.

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	62	de 141



#### 8.2.2.2.6 CIMENTACIONES

Para los apoyos de esta línea se diseñan diferentes tipos de cimentaciones: pata de elefante. Las cimentaciones tipo pata de elefante se calculan para dos tipos de suelo: normal y flojo.

Cuando, debido a las características excepcionales del suelo, no se puedan utilizar los tipos de cimentaciones descritos anteriormente, se diseñará un tipo específico de cimentación que se adapte a las características mecánicas del terreno.


#### 8.2.2.2.7 PUESTAS A TIERRA

Todos los apoyos quedarán puestos a tierra por medio de anillos cerrados de varilla de acero descarburado, de forma que se cumpla lo establecido en el capítulo 7 de la ITC-07 del vigente Reglamento de Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

#### 8.2.2.3 RELACIÓN DE VÉRTICES Y CRUZAMIENTOS


El trazado de la línea de Evacuación tendrá Origen y Final en las siguientes Coordenadas.

Vértice	X	Y
SE La Cañada	389394	4437549
SE LA Mesilla	395200	4446259

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	63	de 141

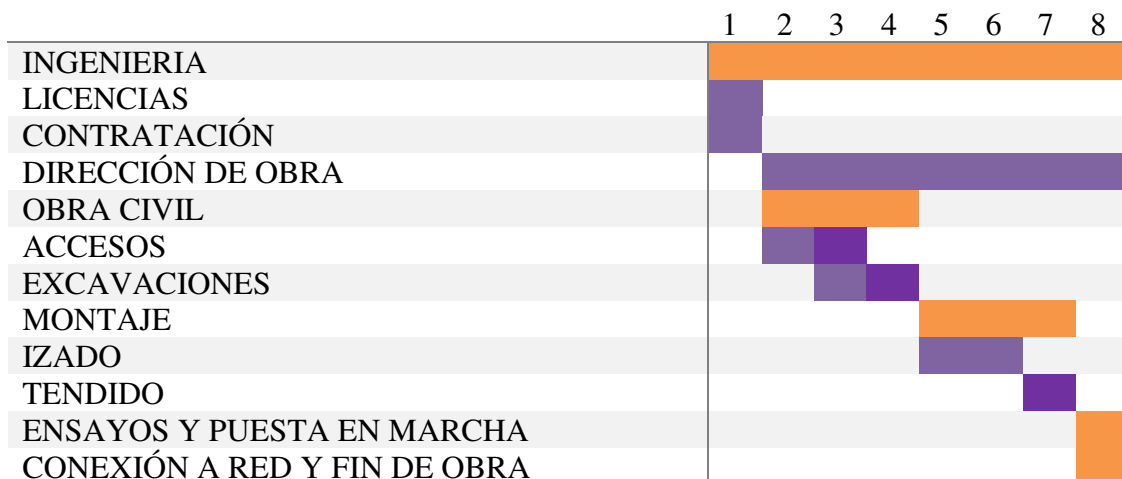
El trazado de la línea de Evacuación tendrá los siguientes Cruzamientos.

<b>T. municipal</b>	<b>Cruzamientos</b>	<b>Organismos</b>
Maqueda	<b>SE La Cañada</b>	Ayuntamiento de Maqueda
Santa Cruz del Retamar	Arroyo	Confederación hidrográfica del Tajo
Santa Cruz del Retamar	Carril del camino de Portillo a Quismondo	Consejería de Agricultura, Agua y Desarrollo Rural. Comunidad de Castilla – La Mancha
Santa Cruz del Retamar	Arroyo	Confederación hidrográfica del Tajo
Santa Cruz del Retamar	Arroyo de Valdepajares	Confederación hidrográfica del Tajo
Santa Cruz del Retamar	Línea aérea MT	Unión Fenosa Distribución
Santa Cruz del Retamar	Carril del camino de Madereros	Consejería de Agricultura, Agua y Desarrollo Rural. Comunidad de Castilla – La Mancha
Santa Cruz del Retamar	Conducción de agua	Infraestructuras del Agua de Castilla La Mancha
Santa Cruz del Retamar	Zona arqueológica	Instituto del Patrimonio Cultural de España
Santa Cruz del Retamar	Carretera A-5 Km 62,7	Dirección General de Carreteras. Ministerio de Transportes Movilidad y Agenda Urbana; Dirección General de Carreteras de la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha
Santa Cruz del Retamar	Carril de Talavera a Hormigos	Consejería de Agricultura, Agua y Desarrollo Rural. Comunidad de Castilla – La Mancha
Santa Cruz del Retamar	Arroyo	Confederación hidrográfica del Tajo
Santa Cruz del Retamar	Camino de Linares	Ayuntamiento de Santa Cruz del Retamar
Santa Cruz del Retamar	Arroyo	Confederación hidrográfica del Tajo
Santa Cruz del Retamar	Arroyo	Confederación hidrográfica del Tajo
Santa Cruz del Retamar	Zona arqueológica	Instituto del Patrimonio Cultural de España
Torre de Esteban Hambrán (LA)	Arroyo de Canales	Confederación hidrográfica del Tajo
Torre de Esteban Hambrán (LA)	Arroyo de Guadamilla	Confederación hidrográfica del Tajo
Torre de Esteban Hambrán (LA)	<b>SE La Mesilla</b>	Ayuntamiento de T.E. Hambrán (LA)

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	64	de 141

#### 8.2.2.4 PLAZO DE EJECUCIÓN

Las obras que comprende este Proyecto se realizarán en un plazo aproximado de 8 meses sin considerar trabajos previos de ingeniería o de selección y compra de materiales.



#### 8.2.3 SE LA MESILLA – SE LAS LOBERAS

##### 8.2.3.1 TRAZADO

El trazado de la línea de Evacuación estará compuesto por dos (2) tramos aéreos y dos (2) tramos subterráneos por este orden desde la SE Mesilla con las siguientes longitudes parciales: subterráneo (1955,62 m) - aéreo (2118,48 m) – subterráneo (2679,32 m) – aéreo (2030,12 m), dando un total de 8783,54 m. Su origen es la subestación eléctrica La Mesilla 220/30 kV, ubicada en el Término Municipal de Torre de Esteban Hambrán (LA) (Toledo), finalizando en la subestación eléctrica Las Loberas 220/30 kV situada en el Término Municipal de Méntrida (Toledo).


Aproximadamente, los últimos 1,2 km de la llegada a la SE Las Loberas, compartirá apoyo con la línea de 30 kV proveniente del PS Helena 4.

##### 8.2.3.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA

Las características principales de la nueva línea son las siguientes:

##### 8.2.3.2.1 TRAMOS AÉREOS

Sistema .....	Corriente alterna trifásica
Frecuencia.....	50 Hz
Tensión Nominal.....	220 kV
Tensión más elevada de la red.....	245 kV
Temperatura de diseño.....	85 °C
Nº de circuitos .....	1

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>					
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	65	de	141

Nº de conductores por fase .....	2
Tipo de conductor.....	485-AL1/63-ST1A (LA-545 CARDINAL)
Potencia máxima Reglamentaria por circuito .....	678 MVA/circuito
Nº de cables compuesto tierra-óptico .....	1
Tipo de cables compuesto tierra-óptico .....	OPGW tipo I 17 kA
Tipo de aislamiento .....	Vidrio U-160BS
Apoyos .....	Torres metálicas de celosía
Cimentaciones.....	Zapatillas individuales
Puestas a tierra .....	Anillos cerrados de acero descarburado
Origen .....	Pasos subterráneo aéreo
Final .....	Pasos aéreo subterráneo y SE Las Loberas
Longitud total (dos tramos aéreos) .....	4148,60 m
Términos municipales afectados:	
- Torre de Esteban Hambrán (LA)	
- Mérida	

#### 8.2.3.2.1.1 CONDUCTORES

La línea está constituida por un circuito trifásico con un conductor por fase, de tipo 485-AL1/63-ST1A (LA-545 CARDINAL)

Las características del conductor son las siguientes:


Denominación .....	485-AL1/63-ST1A (LA-545 CARDINAL)
Sección total.....	547,3 mm <sup>2</sup>
Sección Aluminio.....	484,5 mm <sup>2</sup>
Sección acero .....	62,8 mm <sup>2</sup>
Diámetro .....	30,42 mm
Peso .....	1,832 daN/m
Carga de rotura .....	14.850 kg
Módulo de elasticidad.....	6.900 daN/ mm <sup>2</sup>
Coeficiente de dilatación .....	19,3 x 10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>
Resistencia unitaria a 25 °C y 50 Hz .....	0,0596 ohm/km

#### 8.2.3.2.1.2 CABLE DE GUARDA

Para la protección de la línea contra sobretensiones debidas a descargas atmosféricas, se dispondrá de un cable de guarda de tipo compuesto tierra-óptico con las características siguientes:

Cable de tierra OPGW tipo I 17 kA



	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	66	de 141

Denominación ..... OPGW Tipo I  
 Sección total..... 119 mm<sup>2</sup>  
 Diámetro ..... 15,3 mm  
 Peso ..... 0,680 kg/m  
 Carga de rotura ..... 10.000 daN  
 Módulo de elasticidad..... 12.000 daN/ mm<sup>2</sup>  
 Coeficiente de dilatación ..... 14,1 x 10<sup>-6</sup> °C<sup>-1</sup>

Los conductores y cables de tierra serán tendidos con unas tracciones tal que no faciliten la vibración de los mismos. Además, se instalarán amortiguadores para impedir este fenómeno.

Las grapas de suspensión del conductor y los cables compuestos tierra-óptico serán del tipo GSA con varillas preformadas y del tipo GS para el cable de tierra convencional.

Las grapas de amarre del conductor serán de compresión para el conductor y preformadas para los cables de guarda.

En todas las condiciones, las tracciones máximas de los conductores y cables de tierra no superarán los valores máximos exigidos en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

#### 8.2.3.2.1.3 AISLAMIENTO

El aislador a utilizar será de vidrio tipo U-160-BS, según la denominación CEI-305. Este aislador es adecuado para un nivel de contaminación II (medio), según la norma UNE EN 60071-2.

El aislador U-160-BS tiene las siguientes características:

Tipo ..... caperuza y vástago  
 Material ..... Vidrio templado  
 Designación ..... U 160 BS (CEI-305)  
 Tensión de perforación (en aceite) ..... 130 kV  
 Diámetro máximo nominal ..... 288 mm  
 Paso nominal ..... 146 mm  
 Longitud de línea de fuga ..... 380 mm  
 Masa ..... 6,3 kg  
 Carga mínima de rotura..... 160 kN  
 Norma ..... 20

Las cadenas de suspensión estarán formadas por 15 aisladores U 120 BS, que garantizan las siguientes características:

- Tensión soportada a frecuencia industrial en seco 690 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia 495 kV
- Tensión soportada a impulso tipo rayo (1,2/50) en seco 1.100 kV

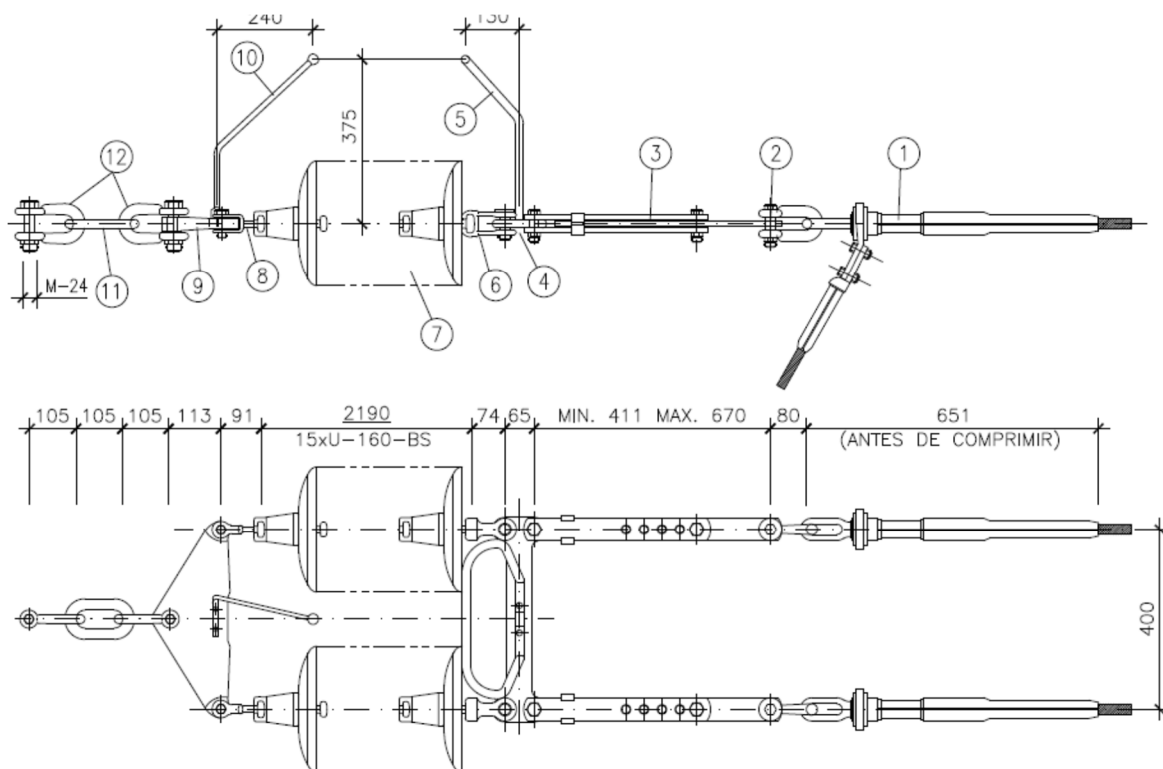
Todos estos valores son superiores a los exigidos en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

Las cadenas de amarre serán sencillas y llevarán 1 aislador más por razones operativas del mantenimiento de la línea.

El nivel de aislamiento para la cadena de 15 elementos es de:


$$15 \times \frac{380}{245} = 23,26 \text{ mm/kV}$$

Correspondiente a un nivel de contaminación II (medio), según la norma UNE EN 60071-2.



#### 8.2.3.2.1.4 HERRAJES

Los herrajes que sirven para fijar los conductores a los aisladores y estos a los apoyos, así como los de fijación de los cables de guarda, serán de acero estampado excepto las grapas que serán de aleación de aluminio. Estos herrajes estarán dimensionados mecánicamente con un coeficiente de seguridad superior al reglamentario.

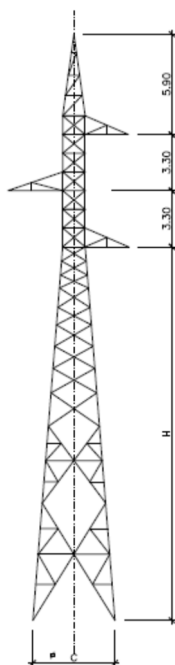
	PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp		VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA						
		Rev.:	00	Pág.	68	de	141

#### 8.2.3.2.1.5 APOYOS


Los apoyos estarán formados por angulares de lados iguales, de acero galvanizado en caliente tipo Condor (Imedexsa) o similar.

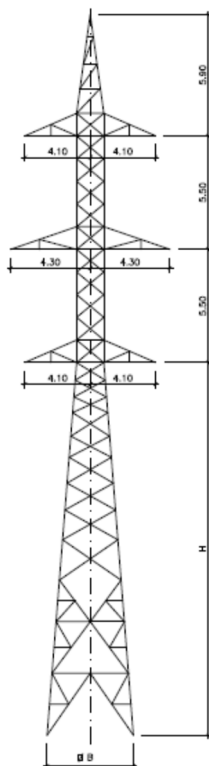
Las alturas del conductor inferior al suelo varían de 12 a 39 m, con la siguiente distribución de alturas en función del tipo de apoyo.

Los apoyos pueden disponer de patas desniveladas y alargaderas en los anclajes, con objeto de adaptar los apoyos a la topología del terreno.



Para los apoyos que comparta con la línea de 220 kV podrán tener esta distribución:

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	69	de 141



#### 8.2.3.2.1.6 CIMENTACIONES

Para los apoyos de esta línea se diseñan diferentes tipos de cimentaciones: pata de elefante. Las cimentaciones tipo pata de elefante se calculan para dos tipos de suelo: normal y flojo.



Cuando, debido a las características excepcionales del suelo, no se puedan utilizar los tipos de cimentaciones descritos anteriormente, se diseñará un tipo específico de cimentación que se adapte a las características mecánicas del terreno.

#### 8.2.3.2.1.7 PUESTAS A TIERRA

Todos los apoyos quedarán puestos a tierra por medio de anillos cerrados de varilla de acero descarburado, de forma que se cumpla lo establecido en el capítulo 7 de la ITC-07 del vigente Reglamento de Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

#### 8.2.3.2.2 TRAMOS SUBTERRÁNEOS

- Corriente..... Alterna trifásica

 	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>						
	Rev.:	00	Pág.	70	de	141	

- Frecuencia.....50 Hz
- Tensión nominal entre fases (U).....220 kV
- Tensión más elevada para el material.....245 kV
- Categoría de la red..... A (Según UNE 20435)
- Tensión soportada a impulso tipo rayo.....1050 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial (30 min.).....318 kV
- Capacidad nominal máxima .....  $\leq 0,29 \mu\text{F/km}$
- Nº circuitos .....1
- Nº Conductores por fase .....1
- Conductor ..... RHE-RA+2OL 127/220 kV 1x2500 mm<sup>2</sup> + T375Al
- Potencia máxima Reglamentaria por circuito ..... 670 MVA/circuito
- Cable de Comunicaciones..... OSGZ1
- Tipo de instalación..... Enterrado bajo tubo
- Tipo de conexión de las pantallas..... Cross bonding/Single-Point
- Origen ..... SE La Mesilla y pasos aéreo subterráneo
- Final..... Pasos subterráneo aéreo
- Longitud total (dos tramos subterráneos).....4634,94 m

Términos municipales afectados:

- Torre de Esteban Hambrán (LA)
- Méntrida

#### 8.2.3.2.2.1 Características del cable subterráneo

El cable aislado de 127/220 kV requerido para la presente línea subterránea es el siguiente:

**RHE-RA+2OL 127/220 kV 1x2500 mm<sup>2</sup> + T375Al:** Cable aislado de aislamiento XLPE 127/220 kV de cobre con tratamiento especial (oxidado o parcialmente esmaltado), cuerda tipo Milliken 1x2500 mm<sup>2</sup> de sección con doble obturación longitudinal en conductor y pantalla, protección radial y pantalla constituida por tubo de aluminio soldado a tope de 375 mm<sup>2</sup> de sección y cubierta exterior de polietileno de alta densidad de características mecánicas DMZ1.


La composición general del cable aislado con pantalla constituida por tubo de aluminio para tensión nominal de 220 kV es la que se muestra a continuación:

Conductor: sección circular de cobre de cuerda segmentada tipo Milliken con obturación frente al agua mediante cuerda o cinta de material hidrófilo.

Semiconductora interna: capa extrusionada de material semiconductor.

Aislamiento: polietileno reticulado (XLPE) super clean.

Semiconductora externa: capa extrusionada de material semiconductor.

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>					<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>					Rev.:	00	Pág.	71	de 141

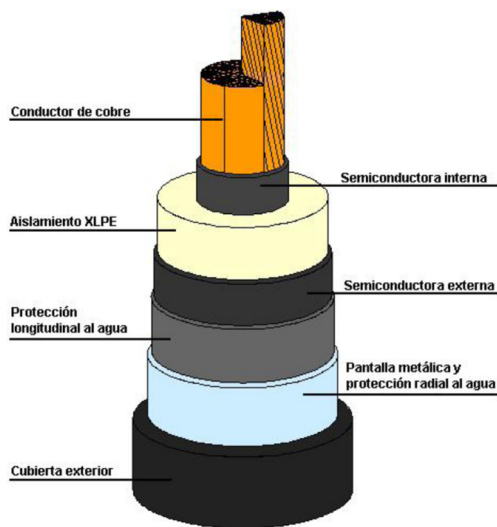
Protección longitudinal al agua: cinta hinchable de estanqueidad colocada antes de la pantalla.


Pantalla y protección radial al agua: lámina de aluminio termosoldada, adherida a la cubierta.

Cubierta exterior: polietileno de alta densidad (HDPE) negro con capa exterior semiconductora extrusionada conjuntamente con la cubierta. Características mecánicas DMZ1 (instalación entubada).

Diámetro nominal: 130 mm.

Peso aproximado: 34 kg/m



	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	72	de 141

#### 8.2.3.2.2.2 Cable de comunicaciones

Como cable de comunicaciones subterráneo se empleará un cable de fibra óptica dieléctrico, cuyas principales características son las siguientes:

<b>Tipo</b>	OSGZ1
<b>Nº de fibras</b>	24
<b>Diámetro del cable</b>	<16 mm
<b>Peso</b>	<280 kg/km
<b>Tensión máxima de tiro</b>	>250 kg
<b>Resistencia a la compresión</b>	>30 kg/cm
<b>Temperatura de operación</b>	-20 a +70°C

El cable de comunicaciones irá instalado a lo largo de todo su recorrido en el interior de un tubo PVC o PEAD de 63 mm de diámetro en el interior de la misma zanja para los cables de potencia.

#### 8.2.3.2.2.3 Zanja del cable



La zanja tipo será construido para una línea simple circuito a tres bolillo. La zanja tendrá unas dimensiones de 1000 mm de anchura y 1600 mm de profundidad.

El método de puesta a tierra de las pantallas será cross-bonding seccionado, con la posibilidad de complementarlo con tramos single point.

Para el tendido de los cables de potencia se instalarán por cada circuito 3 tubos de 250 mm de diámetro exterior, en disposición al tresbolillo. Los tubos serán tubos rígidos corrugados de doble pared fabricados en polietileno de alta densidad.

Para la colocación de cada terna de tubos se empleará el separador brida. Los separadores se instalarán cada metro y en posición vertical de forma que el testigo del hormigón quede en su posición más elevada.

Además de los tubos de los cables de potencia, se colocará dos (2) de polietileno de doble pared de 110 mm de diámetro exterior. Este tubo es para la instalación del cable de cobre aislado 0,6/1 kV necesario en el tipo de conexión de las pantallas "Single Point", pero se incluirá, aunque no sea éste el tipo de conexión de pantallas utilizado. Además, al igual que los tubos de los cables

 	PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp		VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001					
	ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA							
	Rev.:	00	Pág.	73	de	141		

de potencia, este tubo estará sujeto mediante el mismo separador. Para la instalación de los cables de fibra óptica necesarios para las comunicaciones entre las subestaciones, en el testigo del separador existe un soporte preparado para sujetar los tubos de telecomunicaciones, de tal forma que se colocará un cuatritubo de polietileno de 4 x 40 mm de diámetro exterior en el soporte brida de cada terna de tubos. En el caso de las líneas de simple circuito se colocarán dos cuatritubos sujetos ambos al mismo separador. Los cuatritubos de telecomunicaciones serán de color exterior verde e interior blanco siliconado y estriado, espesor 3 mm, presión nominal 10 bar y coeficiente de rozamiento menor 0,08.

Los cambios de dirección del trazado del tramo subterráneo se intentarán realizar con radios de curvatura no inferiores a 15 m (50 veces el diámetro exterior del tubo) con motivo de facilitar la operación de tendido. Se deberá tener especial cuidado en la colocación de los tubos evitando rebabas y hendiduras producidas por el transporte de los mismos, realizando una inspección visual antes de montar cada tubo, desechando los tubos que presenten fisuras, aplastamiento o cualquier tipo de defecto.

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


Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 10 mm y carga de rotura  $\geq 2500$  kg.

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

A continuación, se procederá a colocar los tubos de telecomunicaciones en los soportes de los separadores. Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 5 mm y carga de rotura  $\geq 750$  kg.

Una vez colocados los tubos de telecomunicaciones, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se procederá al hormigonado de los mismos, sin pisar la canalización, vertiendo y vibrando el hormigón de calidad HM-20/B/20 hasta alcanzar la cota de hormigón especificada. Finalmente, tanto los tubos de los cables de potencia como los tubos de telecomunicaciones, quedarán totalmente rodeados por el hormigón constituyendo un prisma de hormigón que tiene como



	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	74	de 141

función la inmovilización de los tubos y soportar los esfuerzos de dilatación- contracción térmica o los esfuerzos de cortocircuito que se producen en los cables.

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

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

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

En el caso de superficies no pavimentadas, la reposición será a las condiciones iguales a las existentes antes del inicio de los trabajos anteriores a realizar la obra. Las losas, losetas, mosaicos, etc. a reponer, serán de las mismas características que las existentes.


#### 8.2.3.3 RELACIÓN DE VÉRTICES Y CRUZAMIENTOS

El trazado de la línea de Evacuación tendrá los siguientes Vértices.

Vértice	X	Y
SE La Mesilla	395203	4446287
SE Las Loberas	400490	4449607

El trazado de la línea de Evacuación tendrá los siguientes Cruzamientos.

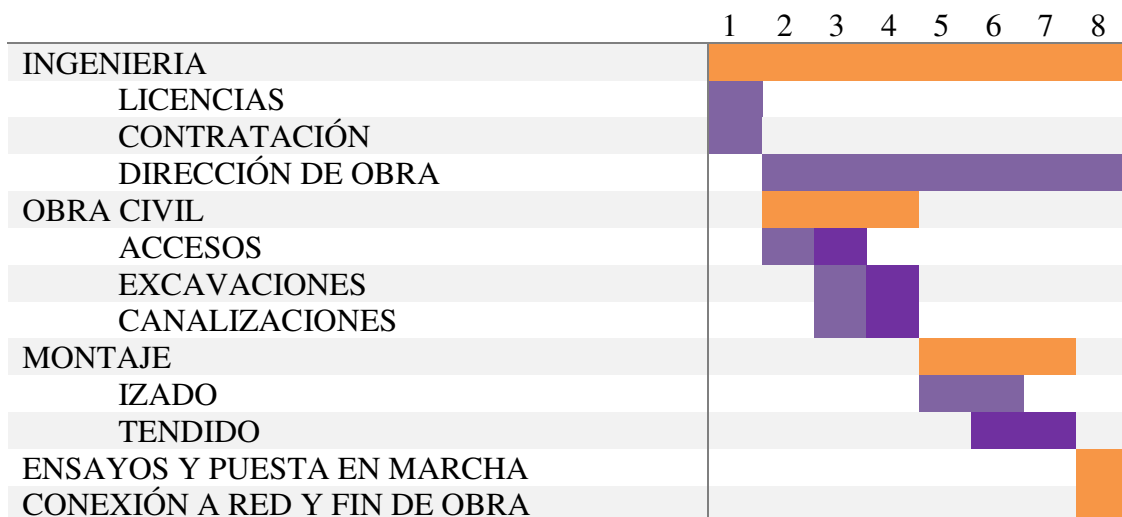
T. municipal	Cruzamientos	Organismo
Torre de Esteban Hambrán (LA)	SE Mesilla	Ayuntamiento de T.E. Hambrán (LA)
Torre de Esteban Hambrán (LA)	Nido	Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad de Castilla La Mancha
Torre de Esteban Hambrán (LA)	Camino asfaltado	Ayuntamiento Torre de Esteban Hambrán (LA)
Torre de Esteban Hambrán (LA)	Arroyo Fuentelazarza	Confederación hidrográfica del Tajo
Torre de Esteban Hambrán (LA)	Arroyo de la Cañada	Confederación hidrográfica del Tajo
Torre de Esteban Hambrán (LA)	Zona arqueológica	Instituto del Patrimonio Cultural de España
Torre de Esteban Hambrán (LA)	Carretera	Ayuntamiento Torre de Esteban Hambrán (LA)
Torre de Esteban Hambrán (LA)	Línea aérea	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U.
Torre de Esteban Hambrán (LA)	Línea aérea	I-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U.


	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	75	de 141

T. municipal	Cruzamientos	Organismo
Torre de Esteban Hambrán (LA)	Zona arqueológica	Instituto del Patrimonio Cultural de España
Torre de Esteban Hambrán (LA)	Arroyo Fuentesauco	Confederación hidrográfica del Tajo
Torre de Esteban Hambrán (LA)	Línea aérea MT	Unión Fenosa Distribución
Torre de Esteban Hambrán (LA)	Carretera Toledo a Mérida	Ayuntamiento de Torre de Esteban Hambrán (LA)
Torre de Esteban Hambrán (LA)	Carretera CM-5004 Km 5,3	Dirección General de Carreteras. Ministerio de Transportes Movilidad y Agenda Urbana; Dirección General de Carreteras de la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha
Torre de Esteban Hambrán (LA)	Nido	Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad de Castilla La Mancha
Mérida	Zona arqueológica	Instituto del Patrimonio Cultural de España
Mérida	Arroyo	Confederación hidrográfica del Tajo
Mérida	Zona arqueológica	Instituto del Patrimonio Cultural de España
Mérida	<b>SE Las Loberas</b>	Ayuntamiento de Mérida

#### 8.2.3.4 PLAZO DE EJECUCIÓN

Las obras que comprende este Proyecto se realizarán en un plazo aproximado de 8 meses sin considerar trabajos previos de ingeniería o de selección y compra de materiales.



	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	76	de 141

## 8.2.4 SE LAS LOBERAS –SE EL LIMITE

### 8.2.4.1 TRAZADO

El trazado de la línea de Evacuación estará compuesto de 220 kV por dos (2) tramos aéreos y dos (2) tramos subterráneos por este orden desde la SE Las Loberas con las siguientes longitudes parciales: aéreo (8551,36 m) – subterráneo (4906,76 m) - aéreo (1638,03 m) – subterráneo (2381,37 m), dando un total de 17477,52 m. Su origen es la subestación Las Loberas 220/30 kV, ubicada en el Término Municipal de Méntrida (Toledo), finalizando en la subestación El Límite 220/30 kV, ubicada en el Término Municipal de Navalcarnero (Madrid).

### 8.2.4.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA


Las características principales de la nueva línea son las siguientes:

#### 8.2.4.2.1 TRAMOS AÉREOS

Sistema .....	Corriente alterna trifásica
Frecuencia.....	50 Hz
Tensión Nominal.....	220 kV
Tensión más elevada de la red.....	245 kV
Temperatura de diseño.....	85 °C
Nº de circuitos .....	2
Nº de conductores por fase .....	2
Tipo de conductor.....	485-AL1/63-ST1A (LA-545 CARDINAL)
Potencia máxima Reglamentaria por circuito.....	678 MVA/circuito
Nº de cables compuesto tierra-óptico .....	1
Tipo de cables compuesto tierra-óptico .....	OPGW tipo I 17 kA
Tipo de aislamiento .....	Vidrio U-160BS
Apoyos .....	Torres metálicas de celosía
Cimentaciones.....	Zapatillas individuales
Puestas a tierra .....	Anillos cerrados de acero descaburado
Origen .....	SE Las Loberas y paso subterráneo aéreo
Final .....	Pasos aéreo subterráneo
Longitud total.....	10189,39 m

Términos municipales afectados:

- Méntrida
- Valmojado
- Casarrubios del Monte

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	77	de 141

#### 8.2.4.2.2 CONDUCTORES

La línea está constituida por un circuito trifásico con dos (2) conductores por fase, de tipo 485-AL1/63-ST1A (LA-545 CARDINAL)

Las características del conductor son las siguientes:

Denominación .....	485-AL1/63-ST1A (LA-545 CARDINAL)
Sección total.....	547,3 mm <sup>2</sup>
Sección Aluminio.....	484,5 mm <sup>2</sup>
Sección acero .....	62,8 mm <sup>2</sup>
Diámetro .....	30,42 mm
Peso.....	1,832 daN/m
Carga de rotura .....	14.850 kg
Módulo de elasticidad.....	6.900 daN/ mm <sup>2</sup>
Coeficiente de dilatación .....	19,3 x 10-6 °C-1
Resistencia unitaria a 25 °C y 50 Hz .....	0,0596 ohm/km

#### 8.2.4.2.3 CABLE DE GUARDA

Para la protección de la línea contra sobretensiones debidas a descargas atmosféricas, se dispondrá de un cable de guarda de tipo compuesto tierra-óptico con las características siguientes:

Cable de tierra OPGW tipo I 17 kA


Denominación .....	OPGW Tipo I
Sección total.....	119 mm <sup>2</sup>
Diámetro .....	15,3 mm
Peso.....	0,680 kg/m
Carga de rotura .....	10.000 daN
Módulo de elasticidad.....	12.000 daN/ mm <sup>2</sup>
Coeficiente de dilatación .....	14,1 x 10-6 °C-1

Los conductores y cables de tierra serán tendidos con unas tracciones tal que no faciliten la vibración de los mismos. Además, se instalarán amortiguadores para impedir este fenómeno.

Las grapas de suspensión del conductor y los cables compuestos tierra-óptico serán del tipo GSA con varillas preformadas y del tipo GS para el cable de tierra convencional.

Las grapas de amarre del conductor serán de compresión para el conductor y preformadas para los cables de guarda.

En todas las condiciones, las tracciones máximas de los conductores y cables de tierra no superarán los valores máximos exigidos en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	78	de 141

#### 8.2.4.2.4 AISLAMIENTO

El aislador a utilizar será de vidrio tipo U-160-BS, según la denominación CEI-305. Este aislador es adecuado para un nivel de contaminación II (medio), según la norma UNE EN 60071-2.

El aislador U-160-BS tiene las siguientes características:

Tipo .....	caperuza y vástago
Material .....	Vidrio templado
Designación .....	U 160 BS (CEI-305)
Tensión de perforación (en aceite) .....	130 kV
Diámetro máximo nominal .....	288 mm
Paso nominal .....	146 mm
Longitud de línea de fuga .....	380 mm
Masa .....	6,3 kg
Carga mínima de rotura .....	160 kN
Norma .....	20

Las cadenas de suspensión estarán formadas por 15 aisladores U 160 BS, que garantizan las siguientes características:

- Tensión soportada a frecuencia industrial en seco 690 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia 495 kV
- Tensión soportada a impulso tipo rayo (1,2/50) en seco 1.100 kV

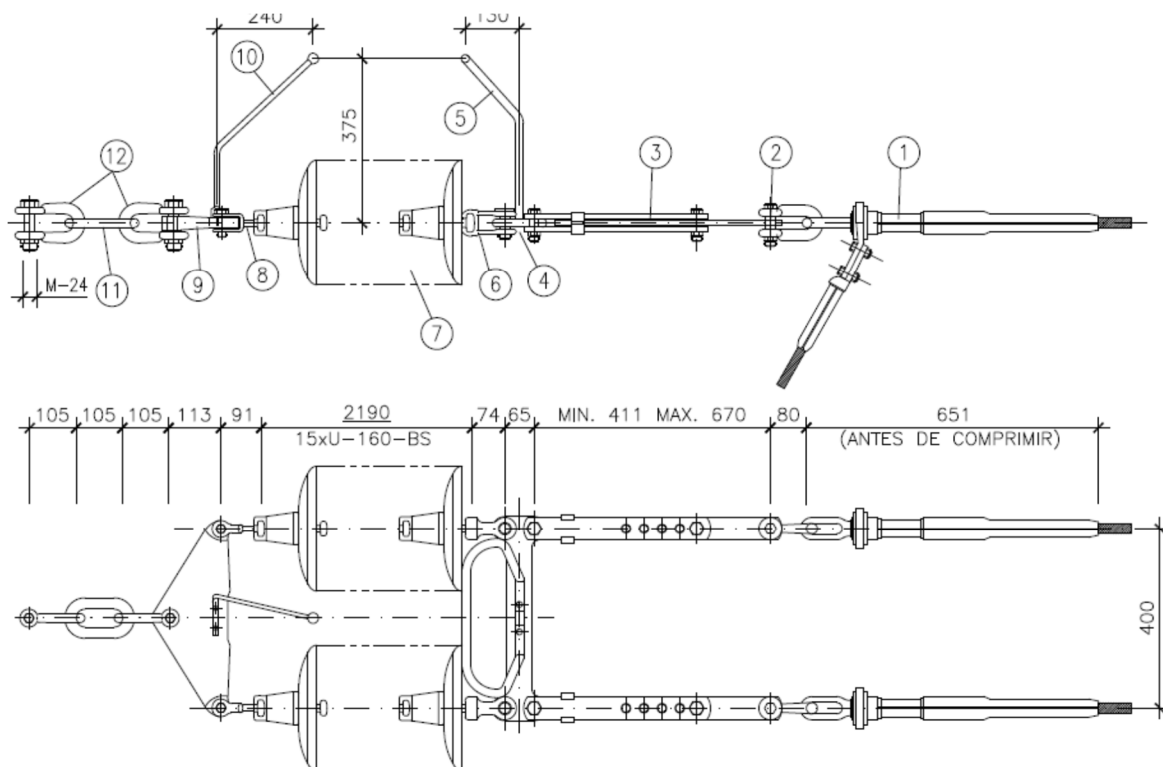
Todos estos valores son superiores a los exigidos en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

Las cadenas de amarre serán sencillas y llevarán 1 aislador más por razones operativas del mantenimiento de la línea.

El nivel de aislamiento para la cadena de 15 elementos es de:

$$15 \times \frac{380}{245} = 23,26 \text{ mm/kV}$$

Correspondiente a un nivel de contaminación II (medio), según la norma UNE EN 60071-2.



#### 8.2.4.2.5 HERRAJES


Los herrajes que sirven para fijar los conductores a los aisladores y estos a los apoyos, así como los de fijación de los cables de guarda, serán de acero estampado excepto las grapas que serán de aleación de aluminio. Estos herrajes estarán dimensionados mecánicamente con un coeficiente de seguridad superior al reglamentario.

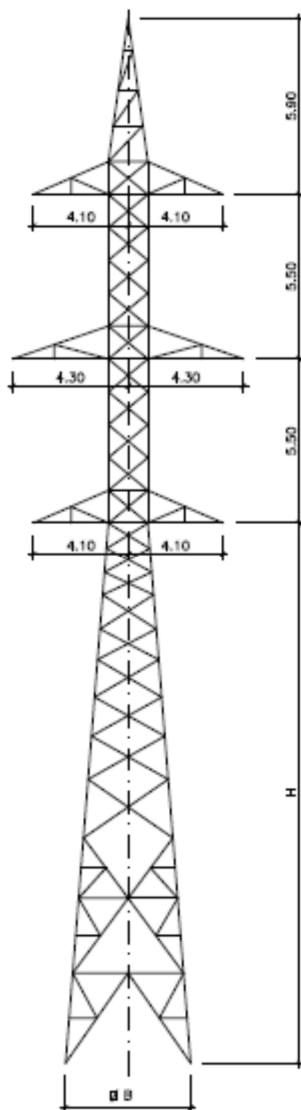
#### 8.2.4.2.6 APOYOS

Los apoyos estarán formados por angulares de lados iguales, de acero galvanizado en caliente tipo Condor (Imedexsa) o similar.

Las alturas del conductor inferior al suelo varían de 12 a 39 m, con la siguiente distribución de alturas en función del tipo de apoyo:

Los apoyos pueden disponer de patas desniveladas y alargaderas en los anclajes, con objeto de adaptar los apoyos a la topología del terreno.

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	80	de 141




#### 8.2.4.2.7 CIMENTACIONES

Para los apoyos de esta línea se diseñan diferentes tipos de cimentaciones: pata de elefante. Las cimentaciones tipo pata de elefante se calculan para dos tipos de suelo: normal y flojo.

Cuando, debido a las características excepcionales del suelo, no se puedan utilizar los tipos de cimentaciones descritos anteriormente, se diseñará un tipo específico de cimentación que se adapte a las características mecánicas del terreno.

#### 8.2.4.2.8 PUESTAS A TIERRA

Todos los apoyos quedarán puestos a tierra por medio de anillos cerrados de varilla de acero descaburado, de forma que se cumpla lo establecido en el capítulo 7 de la ITC-07 del vigente

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	81	de 141

Reglamento de Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

#### 8.2.4.2.9 TRAMOS SUBTERRÁNEOS

- Corriente..... Alterna trifásica
- Frecuencia..... 50 Hz
- Tensión nominal entre fases (U)..... 220 kV
- Tensión más elevada para el material..... 245 kV
- Categoría de la red..... A (Según UNE 20435)
- Tensión soportada a impulso tipo rayo ..... 1050 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial (30 min.)..... 318 kV
- Capacidad nominal máxima .....  $\leq 0,29 \mu\text{F/km}$
- Nº circuitos ..... 2
- Nº Conductores por fase ..... 1
- Conductor ..... RHE-RA+2OL 127/220 kV 1x2500 mm<sup>2</sup> + T375Al
- Potencia máxima Reglamentaria por circuito ..... 670 MVA/circuito
- Cable de Comunicaciones..... OSGZ1
- Tipo de instalación..... Enterrado bajo tubo
- Tipo de conexión de las pantallas..... Cross bonding/Single-Point
- Origen ..... Pasos aéreo subterráneo
- Final..... Paseo subterráneo aéreo y SE El Limite
- Longitud total ..... 7288,13 m

Términos municipales afectados:


- Villamanta
- Valmojado
- Casarrubios del Monte
- Navalcarnero

##### 8.2.4.2.9.1 Características del cable subterráneo

El cable aislado de 127/220 kV requerido para la presente línea subterránea es el siguiente:

**RHE-RA+2OL 127/220 kV 1x2500 mm<sup>2</sup> + T375Al:** Cable aislado de aislamiento XLPE 127/220 kV de cobre con tratamiento especial (oxidado o parcialmente esmaltado), cuerda tipo Milliken 1x2500 mm<sup>2</sup> de sección con doble obturación longitudinal en conductor y pantalla, protección radial y pantalla constituida por tubo de aluminio soldado a tope de 375 mm<sup>2</sup> de sección y cubierta exterior de polietileno de alta densidad de características mecánicas DMZ1.



	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	82	de 141

La composición general del cable aislado con pantalla constituida por tubo de aluminio para tensión nominal de 220 kV es la que se muestra a continuación:

Conductor: sección circular de cobre de cuerda segmentada tipo Milliken con obturación frente al agua mediante cuerda o cinta de material hidrófilo.

Semiconductora interna: capa extrusionada de material semiconductor.

Aislamiento: polietileno reticulado (XLPE) super clean.

Semiconductora externa: capa extrusionada de material semiconductor.

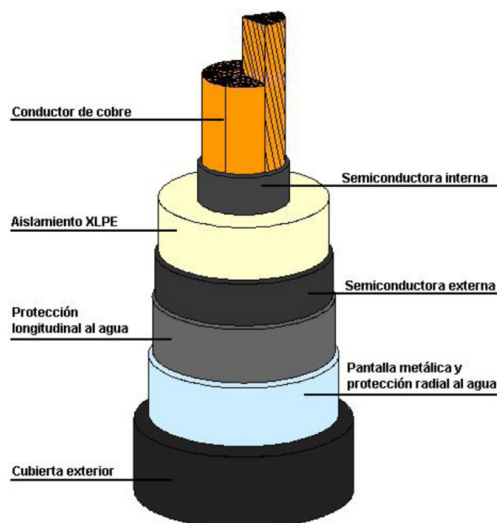
Protección longitudinal al agua: cinta hinchable de estanqueidad colocada antes de la pantalla.


Pantalla y protección radial al agua: lámina de aluminio termosoldada, adherida a la cubierta.

Cubierta exterior: polietileno de alta densidad (HDPE) negro con capa exterior semiconductora extrusionada conjuntamente con la cubierta. Características mecánicas DMZ1 (instalación entubada).

Diámetro nominal: 130 mm.

Peso aproximado: 34 kg/m



	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	83	de 141

#### 8.2.4.2.9.2 Cable de comunicaciones

Como cable de comunicaciones subterráneo se empleará un cable de fibra óptica dieléctrico, cuyas principales características son las siguientes:

<b>Tipo</b>	OSGZ1
<b>Nº de fibras</b>	24
<b>Diámetro del cable</b>	<16 mm
<b>Peso</b>	<280 kg/km
<b>Tensión máxima de tiro</b>	>250 kg
<b>Resistencia a la compresión</b>	>30 kg/cm
<b>Temperatura de operación</b>	-20 a +70°C

El cable de comunicaciones irá instalado a lo largo de todo su recorrido en el interior de un tubo PVC o PEAD de 63 mm de diámetro en el interior de la misma zanja para los cables de potencia.

#### 8.2.4.2.9.3 Zanja del cable


La zanja tipo será construido para una línea doble circuito a tres bolillo. La zanja tendrá unas dimensiones de 2000 mm de anchura y 1600 mm de profundidad.

El método de puesta a tierra de las pantallas será cross-bonding seccionado, con la posibilidad de complementarlo con tramos single point.

Para el tendido de los cables de potencia se instalarán por cada circuito 3 tubos de 250 mm de diámetro exterior, en disposición al tresbolillo. Los tubos serán tubos rígidos corrugados de doble pared fabricados en polietileno de alta densidad.

Para la colocación de cada terna de tubos se empleará el separador brida. Los separadores se instalarán cada metro y en posición vertical de forma que el testigo del hormigón quede en su posición más elevada.

Además de los tubos de los cables de potencia, se colocará dos (2) de polietileno de doble pared de 110 mm de diámetro exterior. Este tubo es para la instalación del cable de cobre aislado 0,6/1 kV necesario en el tipo de conexión de las pantallas "Single Point", pero se incluirá, aunque no sea éste el tipo de conexión de pantallas utilizado. Además, al igual que los tubos de los cables

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	84	de 141

de potencia, este tubo estará sujeto mediante el mismo separador. Para la instalación de los cables de fibra óptica necesarios para las comunicaciones entre las subestaciones, en el testigo del separador existe un soporte preparado para sujetar los tubos de telecomunicaciones, de tal forma que se colocará un cuatritubo de polietileno de 4 x 40 mm de diámetro exterior en el soporte brida de cada terna de tubos. En el caso de las líneas de simple circuito se colocarán dos cuatritubos sujetos ambos al mismo separador. Los cuatritubos de telecomunicaciones serán de color exterior verde e interior blanco siliconado y estriado, espesor 3 mm, presión nominal 10 bar y coeficiente de rozamiento menor 0,08.

Los cambios de dirección del trazado del tramo subterráneo se intentarán realizar con radios de curvatura no inferiores a 15 m (50 veces el diámetro exterior del tubo) con motivo de facilitar la operación de tendido. Se deberá tener especial cuidado en la colocación de los tubos evitando rebabas y hendiduras producidas por el transporte de los mismos, realizando una inspección visual antes de montar cada tubo, desechando los tubos que presenten fisuras, aplastamiento o cualquier tipo de defecto.


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

Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 10 mm y carga de rotura  $\geq 2500$  kg.

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

A continuación, se procederá a colocar los tubos de telecomunicaciones en los soportes de los separadores. Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 5 mm y carga de rotura  $\geq 750$  kg.

Una vez colocados los tubos de telecomunicaciones, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se procederá al hormigonado de los mismos, sin pisar la canalización, vertiendo y vibrando el hormigón de calidad HM-20/B/20 hasta alcanzar la cota de hormigón especificada. Finalmente, tanto los tubos de los cables de potencia como los tubos de telecomunicaciones, quedarán totalmente rodeados por el hormigón constituyendo un prisma de hormigón que tiene como

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	85	de 141

función la inmovilización de los tubos y soportar los esfuerzos de dilatación- contracción térmica o los esfuerzos de cortocircuito que se producen en los cables.

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

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

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

En el caso de superficies no pavimentadas, la reposición será a las condiciones iguales a las existentes antes del inicio de los trabajos anteriores a realizar la obra. Las losas, losetas, mosaicos, etc. a reponer, serán de las mismas características que las existentes.


#### 8.2.4.3 RELACIÓN DE VÉRTICES Y CRUZAMIENTOS

El trazado de la línea de Evacuación tendrá los siguientes Vértices.

Vértice	X	Y
SE Las Loberas	400490	4449607
SE El Limite	411097	4458319

El trazado de la línea de evacuación tendrá los siguientes cruzamientos.

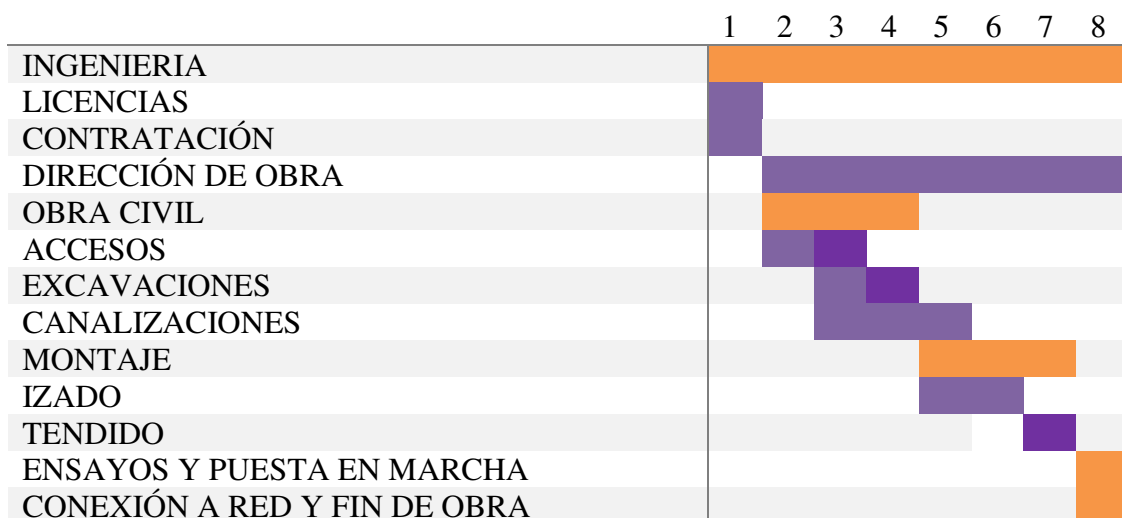
T. municipal	Cruzamientos	Organismos
Méntrida	SE Las Loberas	Ayuntamiento de Méntrida
Méntrida	Arroyo	Confederación hidrográfica del Tajo
Méntrida	Arroyo de Mazalva	Confederación hidrográfica del Tajo
Méntrida	Arroyo Grande	Confederación hidrográfica del Tajo
Méntrida	Arroyo	Confederación hidrográfica del Tajo
Méntrida	Línea de comunicaciones	Telefónica de España S.A
Méntrida	Conducciones de abastecimiento IACLM	Infraestructura del Agua Castilla La Mancha
Méntrida	Carretera CM-5007 km 10,7	Dirección General de Carreteras. Ministerio de Transportes Movilidad y



	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	86	de 141

T. municipal	Cruzamientos	Organismos
		Agenda Urbana; Dirección General de Carreteras de la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha
Méntrida	Línea aérea MT	Unión Fenosa Distribución
Méntrida	Línea aérea AT	i-DE redes Eléctricas Inteligentes S.A.U
Méntrida	Cordel de Pedro Moro	Consejería de Agricultura, Agua y Desarrollo Rural. Comunidad de Castilla – La Mancha
Méntrida	Fuente Venero El Rojo	Confederación hidrográfica del Tajo
Valmojado	Arroyo del Lavadero	Confederación hidrográfica del Tajo
Valmojado	Arroyo de la Fuente de Pedro Díaz	Confederación hidrográfica del Tajo
Valmojado	Nido	Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad de Castilla La Mancha
Valmojado	Conducciones de abastecimiento IACLM (paralelismo)	Infraestructura del Agua Castilla La Mancha
Villamanta	Arroyo de las Juntas	Confederación hidrográfica del Tajo
Villamanta	Cañada Real Segoviana	Consejería de Medio ambiente, ordenación del territorio y sostenibilidad de la comunidad de Madrid
Casarrubios del Monte	Arroyo de Patagallina	Confederación hidrográfica del Tajo
Casarrubios del Monte	Zona arqueológica	Instituto del Patrimonio Cultural de España
Casarrubios del Monte	Arroyo de Cabeza Escobar	Confederación hidrográfica del Tajo
Navalcarnero	Arroyo de Vadeyesos	Confederación hidrográfica del Tajo
Navalcarnero	<b>SE El Límite.</b>	Ayuntamiento de Navalcarnero

#### 8.2.4.4 PLAZO DE EJECUCIÓN

Las obras que comprende este Proyecto se realizarán en un plazo aproximado de 8 meses sin considerar trabajos previos de ingeniería o de selección y compra de materiales.



 	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>						
	Rev.:	00	Pág.	87	de	141	

## 8.2.5 SE EL LÍMITE – SE LA PLATERA

### 8.2.5.1 TRAZADO

El trazado de la línea de Evacuación estará compuesto por tres (3) tramos aéreos y cuatro (4) tramos subterráneos por este orden desde la SE El Límite con las siguientes longitudes parciales: subterráneo (6192,75 m) - aéreo (3465,75 m) – subterráneo (788,98 m) – aéreo (2871,97 m) – subterráneo (2906,18 m) – aéreo (898,19 m) – subterráneo (642,38 m), dando un total de 17766,62 m. Su origen es la subestación eléctrica El Límite 220/30 kV, ubicada en el Término Municipal de Navalcarnero (Madrid), finalizando la subestación eléctrica La Platera 400/220 kV en el Término Municipal de Móstoles (Madrid).

Hay que mencionar que ya desde parte de la línea de evacuación de 30 kV que llega a la SE El Límite desde la planta solar Helena 8 hasta cerca de la SE La Platera se compartirá trazado con una línea de 220 kV de otros Promotores que desde también plantas solares evacuan en este caso a la subestación de REE Lucero.

Los tramos aéreos compartirán los apoyos y los tramos soterrados irán en paralelo a la distancia requerida entre los circuitos.


El tramo soterrado de los otros Promotores, a la altura de la SE El Límite, pasará dejando la línea de evacuación de 30 kV para interceptar el doble circuito de 220 kV.

### 8.2.5.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA

Las características principales de la nueva línea son las siguientes:

#### 8.2.5.2.1 TRAMOS AÉREOS

Sistema .....	Corriente alterna trifásica
Frecuencia.....	50 Hz
Tensión Nominal.....	220 kV
Tensión más elevada de la red.....	245 kV
Temperatura de diseño.....	85 °C
Nº de circuitos .....	2
Nº de conductores por fase .....	2
Tipo de conductor.....	485-AL1/63-ST1A (LA-545 CARDINAL)
Potencia máxima Reglamentaria por circuito.....	678 MVA/circuito
Nº de cables compuesto tierra-óptico .....	1
Tipo de cables compuesto tierra-óptico .....	OPGW tipo I 17 kA
Tipo de aislamiento .....	Vidrio U-160BS
Apoyos .....	Torres metálicas de celosía
Cimentaciones.....	Zapatillas individuales
Puestas a tierra .....	Anillos cerrados de acero descarburado
Origen .....	pasos subterráneo aéreo

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	88	de 141

Final ..... Pasos aéreo subterráneo  
Longitud total (tres tramos aéreos) ..... 7235,91 m  
Términos municipales afectados:  
- Navalcarnero  
- Villaviciosa de Odón

#### 8.2.5.2.1.1 CONDUCTORES

La línea está constituida por un circuito trifásico con un conductor por fase, de tipo 485-AL1/63-ST1A (LA-545 CARDINAL)

Las características del conductor son las siguientes:

Denominación ..... 485-AL1/63-ST1A (LA-545 CARDINAL)  
Sección total..... 547,3 mm<sup>2</sup>  
Sección Aluminio..... 484,5 mm<sup>2</sup>  
Sección acero ..... 62,8 mm<sup>2</sup>  
Diámetro ..... 30,42 mm  
Peso ..... 1,832 daN/m  
Carga de rotura ..... 14.850 kg  
Módulo de elasticidad..... 6.900 daN/ mm<sup>2</sup>  
Coeficiente de dilatación ..... 19,3 x 10<sup>-6</sup> °C<sup>-1</sup>  
Resistencia unitaria a 25 °C y 50 Hz ..... 0,0596 ohm/km


#### 8.2.5.2.1.2 CABLE DE GUARDA

Para la protección de la línea contra sobretensiones debidas a descargas atmosféricas, se dispondrá de un cable de guarda por línea. Para el caso del presente proyecto el cable será de tipo compuesto tierra-óptico con las características siguientes:

Cable de tierra OPGW tipo I 17 kA

Denominación ..... OPGW Tipo I  
Sección total..... 119 mm<sup>2</sup>  
Diámetro ..... 15,3 mm  
Peso ..... 0,680 kg/m  
Carga de rotura ..... 10.000 daN  
Módulo de elasticidad..... 12.000 daN/ mm<sup>2</sup>  
Coeficiente de dilatación ..... 14,1 x 10<sup>-6</sup> °C<sup>-1</sup>

Los conductores y cables de tierra serán tendidos con unas tracciones tal que no faciliten la vibración de los mismos. Además, se instalarán amortiguadores para impedir este fenómeno.

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	89	de 141

Las grapas de suspensión del conductor y los cables compuestos tierra-óptico serán del tipo GSA con varillas preformadas y del tipo GS para el cable de tierra convencional.

Las grapas de amarre del conductor serán de compresión para el conductor y preformadas para los cables de guarda.

En todas las condiciones, las tracciones máximas de los conductores y cables de tierra no superarán los valores máximos exigidos en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

#### 8.2.5.2.1.3 AISLAMIENTO

El aislador a utilizar será de vidrio tipo U-160-BS, según la denominación CEI-305. Este aislador es adecuado para un nivel de contaminación II (medio), según la norma UNE EN 60071-2.

El aislador U-160-BS tiene las siguientes características:

Tipo .....	caperuza y vástago
Material .....	Vidrio templado
Designación .....	U 160 BS (CEI-305)
Tensión de perforación (en aceite) .....	130 kV
Diámetro máximo nominal .....	288 mm
Paso nominal .....	146 mm
Longitud de línea de fuga .....	380 mm
Masa .....	6,3 kg
Carga mínima de rotura .....	160 kN
Norma .....	20

Las cadenas de suspensión estarán formadas por 15 aisladores U 160 BS, que garantizan las siguientes características:

- Tensión soportada a frecuencia industrial en seco 690 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia 495 kV
- Tensión soportada a impulso tipo rayo (1,2/50) en seco 1.100 kV

Todos estos valores son superiores a los exigidos en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

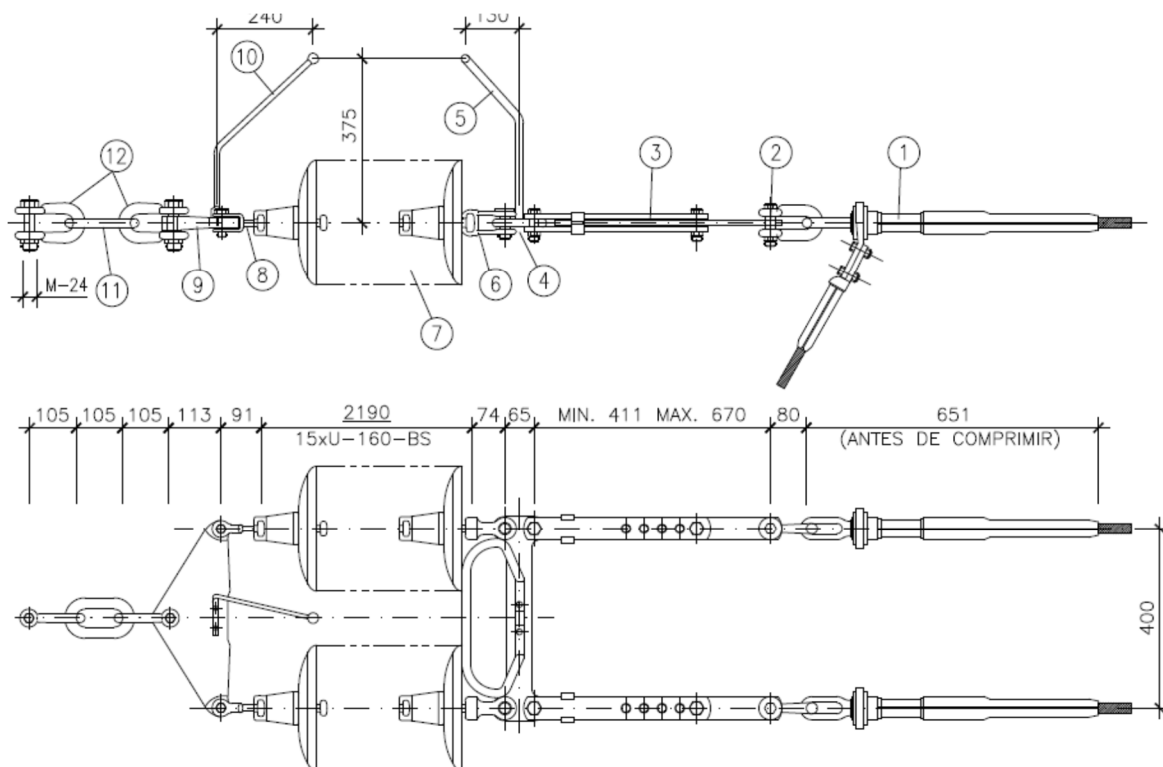
Las cadenas de amarre serán sencillas y llevarán 1 aislador más por razones operativas del mantenimiento de la línea.

El nivel de aislamiento para la cadena de 15 elementos es de:

$$15 \times \frac{380}{245} = 23,26 \text{ mm/kV}$$

Correspondiente a un nivel de contaminación II (medio), según la norma UNE EN 60071-2.





#### 8.2.5.2.1.4 HERRAJES

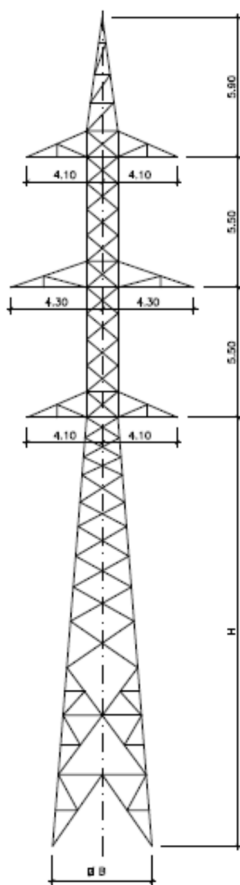
Los herrajes que sirven para fijar los conductores a los aisladores y estos a los apoyos, así como los de fijación de los cables de guarda, serán de acero estampado excepto las grapas que serán de aleación de aluminio. Estos herrajes estarán dimensionados mecánicamente con un coeficiente de seguridad superior al reglamentario.

#### 8.2.5.2.1.5 APOYOS

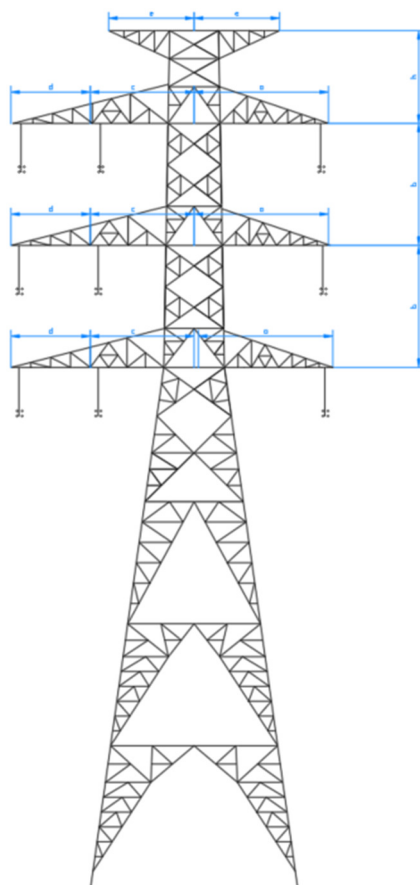
Los apoyos estarán formados por angulares de lados iguales, de acero galvanizado en caliente tipo Condor (Imedexsa) o similar.

Las alturas del conductor inferior al suelo varían de 12 a 39 m, con la siguiente distribución de alturas en función del tipo de apoyo.

Los apoyos pueden disponer de patas desniveladas y alargaderas en los anclajes, con objeto de adaptar los apoyos a la topología del terreno.



Para los apoyos compartidos podrán ser de este tipo, siendo las crucetas de la izquierda para el doble circuito desde la SE El Límite y las de las derecha para los otros Promotores:




#### 8.2.5.2.1.6 CIMENTACIONES

Para los apoyos de esta línea se diseñan diferentes tipos de cimentaciones: pata de elefante. Las cimentaciones tipo pata de elefante se calculan para dos tipos de suelo: normal y flojo.

Cuando, debido a las características excepcionales del suelo, no se puedan utilizar los tipos de cimentaciones descritos anteriormente, se diseñará un tipo específico de cimentación que se adapte a las características mecánicas del terreno.

#### 8.2.5.2.1.7 PUESTAS A TIERRA

Todos los apoyos quedarán puestos a tierra por medio de anillos cerrados de varilla de acero descaburado, de forma que se cumpla lo establecido en el capítulo 7 de la ITC-07 del vigente Reglamento de Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	93	de 141

#### 8.2.5.2.2 TRAMOS SUBTERRÁNEOS

- Corriente..... Alterna trifásica
- Frecuencia..... 50 Hz
- Tensión nominal entre fases (U)..... 220 kV
- Tensión más elevada para el material..... 245 kV
- Categoría de la red..... A (Según UNE 20435)
- Tensión soportada a impulso tipo rayo ..... 1050 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial (30 min.)..... 318 kV
- Capacidad nominal máxima .....  $\leq 0,29 \mu\text{F/km}$
- Nº circuitos ..... 2
- Nº Conductores por fase ..... 1
- Conductor ..... RHE-RA+2OL 127/220 kV 1x2500 mm<sup>2</sup> + T375Al
- Potencia máxima Reglamentaria por circuito ..... 670 MVA/circuito
- Cable de Comunicaciones..... OSGZ1
- Tipo de instalación ..... Enterrado bajo tubo
- Tipo de conexión de las pantallas..... Cross bonding/Single-Point
- Origen ..... SE El Límite y pasos aéreo subterráneo
- Final..... Pasos subterráneo aéreo y SE La Platera
- Longitud total (cuatro tramos subterráneos) ..... 10530,29 m

Términos municipales afectados:

- Navalcarnero
- Villaviciosa de Odón
- Móstoles


##### 8.2.5.2.2.1 Características del cable subterráneo

El cable aislado de 127/220 kV requerido para la presente línea subterránea es el siguiente:

**RHE-RA+2OL 127/220 kV 1x2500 mm<sup>2</sup> + T375Al:** Cable aislado de aislamiento XLPE 127/220 kV de cobre con tratamiento especial (oxidado o parcialmente esmaltado), cuerda tipo Milliken 1x2500 mm<sup>2</sup> de sección con doble obturación longitudinal en conductor y pantalla, protección radial y pantalla constituida por tubo de aluminio soldado a tope de 375 mm<sup>2</sup> de sección y cubierta exterior de polietileno de alta densidad de características mecánicas DMZ1.

La composición general de los cables aislados con pantalla constituida por tubo de aluminio para tensión nominal de 220 kV es la que se muestra a continuación:

Conductor: sección circular de cobre de cuerda segmentada tipo Milliken con obturación frente al agua mediante cuerda o cinta de material hidrófilo.

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	94	de 141

Semiconductora interna: capa extrusionada de material semiconductor.

Aislamiento: polietileno reticulado (XLPE) super clean.

Semiconductora externa: capa extrusionada de material semiconductor.

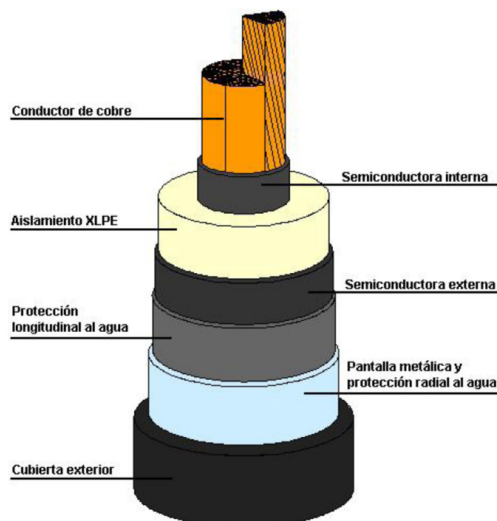
Protección longitudinal al agua: cinta hinchable de estanqueidad colocada antes de la pantalla.


Pantalla y protección radial al agua: lámina de aluminio termosoldada, adherida a la cubierta.

Cubierta exterior: polietileno de alta densidad (HDPE) negro con capa exterior semiconductora extrusionada conjuntamente con la cubierta. Características mecánicas DMZ1 (instalación entubada).

Diámetro nominal: 130 mm.

Peso aproximado: 34 kg/m



	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	95	de 141

#### 8.2.5.2.2.2 Cable de comunicaciones

Como cable de comunicaciones subterráneo se empleará un cable de fibra óptica dieléctrico, cuyas principales características son las siguientes:

<b>Tipo</b>	OSGZ1
<b>Nº de fibras</b>	24
<b>Diámetro del cable</b>	<16 mm
<b>Peso</b>	<280 kg/km
<b>Tensión máxima de tiro</b>	>250 kg
<b>Resistencia a la compresión</b>	>30 kg/cm
<b>Temperatura de operación</b>	-20 a +70°C

El cable de comunicaciones irá instalado a lo largo de todo su recorrido en el interior de un tubo PVC o PEAD de 63 mm de diámetro en el interior de la misma zanja para los cables de potencia.

#### 8.2.5.2.2.3 Zanja del cable


La zanja tipo será construido para una línea doble circuito a tres bolillo, yendo paralela a esta a la distancia requerida la proveniente de otros Promotores. La zanja tendrá unas dimensiones de 2000 mm de anchura y 1600 mm de profundidad.

El método de puesta a tierra de las pantallas será cross-bonding seccionado, con la posibilidad de complementarlo con tramos single point.

Para el tendido de los cables de potencia se instalarán por cada circuito 3 tubos de 250 mm de diámetro exterior, en disposición al tresbolillo. Los tubos serán tubos rígidos corrugados de doble pared fabricados en polietileno de alta densidad.

Para la colocación de cada terna de tubos se empleará el separador brida. Los separadores se instalarán cada metro y en posición vertical de forma que el testigo del hormigón quede en su posición más elevada.

Además de los tubos de los cables de potencia, se colocará dos (2) de polietileno de doble pared de 110 mm de diámetro exterior. Este tubo es para la instalación del cable de cobre aislado 0,6/1 kV necesario en el tipo de conexión de las pantallas “Single Point”, pero se incluirá, aunque no

	PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp		VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA						
	Rev.:	00	Pág.	96	de	141	

sea éste el tipo de conexión de pantallas utilizado. Además, al igual que los tubos de los cables de potencia, este tubo estará sujeto mediante el mismo separador. Para la instalación de los cables de fibra óptica necesarios para las comunicaciones entre las subestaciones, en el testigo del separador existe un soporte preparado para sujetar los tubos de telecomunicaciones, de tal forma que se colocará un cuatritubo de polietileno de 4 x 40 mm de diámetro exterior en el soporte brida de cada terna de tubos. En el caso de las líneas de simple circuito se colocarán dos cuatritubos sujetos ambos al mismo separador. Los cuatritubos de telecomunicaciones serán de color exterior verde e interior blanco siliconado y estriado, espesor 3 mm, presión nominal 10 bar y coeficiente de rozamiento menor 0,08.

Los cambios de dirección del trazado del tramo subterráneo se intentarán realizar con radios de curvatura no inferiores a 15 m (50 veces el diámetro exterior del tubo) con motivo de facilitar la operación de tendido. Se deberá tener especial cuidado en la colocación de los tubos evitando rebabas y hendiduras producidas por el transporte de los mismos, realizando una inspección visual antes de montar cada tubo, desechando los tubos que presenten fisuras, aplastamiento o cualquier tipo de defecto.


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

Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 10 mm y carga de rotura  $\geq 2500$  kg.

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

A continuación, se procederá a colocar los tubos de telecomunicaciones en los soportes de los separadores. Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 5 mm y carga de rotura  $\geq 750$  kg.

Una vez colocados los tubos de telecomunicaciones, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se procederá al hormigonado de los mismos, sin pisar la canalización, vertiendo y vibrando el hormigón de calidad HM-20/B/20 hasta alcanzar la cota de hormigón especificada. Finalmente, tanto los tubos de los cables de potencia como los tubos de telecomunicaciones, quedarán totalmente rodeados por el hormigón constituyendo un prisma de hormigón que tiene como

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	97	de 141

función la inmovilización de los tubos y soportar los esfuerzos de dilatación- contracción térmica o los esfuerzos de cortocircuito que se producen en los cables.

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

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

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

En el caso de superficies no pavimentadas, la reposición será a las condiciones iguales a las existentes antes del inicio de los trabajos anteriores a realizar la obra. Las losas, losetas, mosaicos, etc. a reponer, serán de las mismas características que las existentes.

#### 8.2.5.3 RELACIÓN DE VÉRTICES Y CRUZAMIENTOS


El trazado de la línea de Evacuación tendrá los siguientes Vértices.

Vértice	X	Y
SE El Límite	411076	4458357
SE La Platera	422983	4466208


El trazado de la línea de Evacuación tendrá los siguientes Cruzamientos.

T. municipal	Cruzamientos	Organismos
Navalcarnero	SE EL LÍMITE	Ayuntamiento de Navalcarnero
Navalcarnero	Gasoducto	Compañía Logística de Hidrocarburos
Navalcarnero	Chorrero del Mingo	Confederación hidrográfica del Tajo
Navalcarnero	Arroyo	Confederación hidrográfica del Tajo
Navalcarnero	Carretera M-507 Km 1,5	Dirección General de Carreteras. Ministerio de Transportes Movilidad y Agenda Urbana; Dirección General de Carreteras e Infraestructuras, Consejería de Transportes, Movilidad e Infraestructuras. Comunidad de Madrid



	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	98	de 141

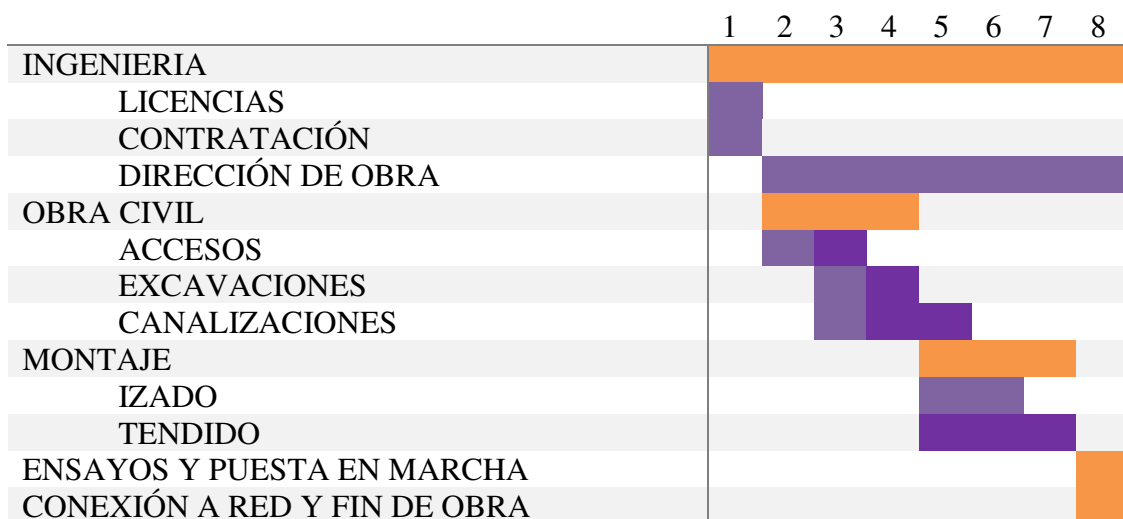
T. municipal	Cruzamientos	Organismos
Navalcarnero	Línea aérea MT	Unión fenosa Distribución
Navalcarnero	Línea aérea MT	Unión fenosa Distribución
Navalcarnero	Arroyo Hondo	Confederación hidrográfica del Tajo
Navalcarnero	Arroyo de los Pozos	Confederación hidrográfica del Tajo
Navalcarnero	Conducción agua 500mm	CYII
Navalcarnero	Antiguo ferrocarril Madrid Almer	Dirección General de Carreteras e Infraestructuras, Consejería de transportes, vivienda e infraestructuras (Comunidad de Madrid)
Navalcarnero	Línea aérea AT	Unión Fenosa Distribución
Navalcarnero	Arroyo del Manzanal	Confederación hidrográfica del Tajo
Navalcarnero	Gasoducto	Compañía Logística de Hidrocarburos
Navalcarnero	Línea aérea MAT	REE
Navalcarnero	Arroyo	Confederación hidrográfica del Tajo
Navalcarnero	Arroyo	Confederación hidrográfica del Tajo
Navalcarnero	Arroyo Tres Olivas	Confederación hidrográfica del Tajo
Navalcarnero	Vereda del Pijorro	Área de vías pecuarias. Consejería de Medio Ambiente Ordenación del territorio y Sostenibilidad de la Comunidad de Madrid
Navalcarnero	Gasoducto	Compañía Logística de Hidrocarburos
Navalcarnero	Conducción agua 500mm	CYII
Navalcarnero	Conducción agua 500mm	CYII
Navalcarnero	Línea subterránea	CYII
Navalcarnero	Línea Telefónica	CYII
Navalcarnero	Carretera M-600 Km 47	Dirección General de Carreteras. Ministerio de Transportes Movilidad y Agenda Urbana; Dirección General de Carreteras e Infraestructuras, Consejería de Transportes, Movilidad e Infraestructuras. Comunidad de Madrid
Navalcarnero	Conducción agua 500mm	CYII
Navalcarnero	Arroyo del Chopo	Confederación hidrográfica del Tajo
Navalcarnero	Arroyo del Visillo	Confederación hidrográfica del Tajo
Navalcarnero	Arroyo	Confederación hidrográfica del Tajo
Navalcarnero	Arroyo de Socarra	Confederación hidrográfica del Tajo
Villaviciosa de Odón	Arroyo de la Ventera	Confederación hidrográfica del Tajo
Villaviciosa de Odón	Línea de comunicaciones	Telefónica de España S.A.
Villaviciosa de Odón	Arroyo	Confederación hidrográfica del Tajo
Villaviciosa de Odón	Arroyo	Confederación hidrográfica del Tajo
Villaviciosa de Odón	Parque Regional del Curso Medio Río Guadarrama	Confederación hidrográfica del Tajo
Villaviciosa de Odón	Vereda del Cerro de los Olivares y de la Cueva de la Mora	Área de vías pecuarias. Consejería de Medio Ambiente Ordenación del territorio y Sostenibilidad de la Comunidad de Madrid
Villaviciosa de Odón	Línea aérea de AT	Red Eléctrica de España
Villaviciosa de Odón	Línea aérea	Unión fenosa Distribución
Villaviciosa de Odón	Arroyo	Confederación hidrográfica del Tajo
Villaviciosa de Odón	Arroyo	Confederación hidrográfica del Tajo


	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	99	de 141

T. municipal	Cruzamientos	Organismos
Villaviciosa de Odón	Línea aérea AT	Central nuclear Almaraz 400 kV REE
Móstoles	Línea aérea AT	Villaviciosa Moraleja 400 kV REE
Móstoles	Vereda del Molino del Obispo	Área de vías pecuarias. Consejería de Medio Ambiente Ordenación del territorio y Sostenibilidad de la Comunidad de Madrid
Móstoles	SE La Platera	Ayuntamiento de Móstoles

#### 8.2.5.4 PLAZO DE EJECUCIÓN

Las obras que comprende este Proyecto se realizarán en un plazo aproximado de 8 meses sin considerar trabajos previos de ingeniería o de selección y compra de materiales.



	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>						
	Rev.:	00	Pág.	100	de	141	

### 8.3 LÍNEA DE EVACUACIÓN 400 kV

#### 8.3.1 SE LA PLATERA – SE VILLAVICIOSA

##### 8.3.1.1 TRAZADO

El trazado de la línea de Evacuación será de 475,27 m de longitud, su origen es la subestación eléctrica La Platera 220/400 kV, ubicada en el Término Municipal de Móstoles, finalizando en la subestación eléctrica Villaviciosa 400 kV de REE, situada en el Término Municipal de Villaviciosa de Odón.

##### 8.3.1.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA

- Corriente..... Alterna trifásica
- Frecuencia..... 50 Hz
- Tensión nominal entre fases (U)..... 400 kV
- Tensión más elevada para el material..... 420 kV
- Nº circuitos ..... 1
- Nº Conductores por fase ..... 1
- Conductor ..... RHE-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 mm<sup>2</sup> + T375Al
- Potencia máxima Reglamentaria por circuito ..... 1.160 MVA/circuito
- Cable de Comunicaciones ..... OSGZ1
- Tipo de instalación ..... Enterrado bajo tubo
- Tipo de conexión de las pantallas..... Single-Point
- Origen ..... SE LA PLATERA
- Final..... SE VILLAVICIOSA (REE)
- Longitud total (soterrado) ..... 475,27 m

Términos municipales afectados:


- Villaviciosa de Odón
- Móstoles

##### 8.3.1.2.1.1 Características del cable subterráneo

El cable aislado de 230/400 kV requerido para la presente línea subterránea es el siguiente:

**RHE-RA+2OL 230/400 kV 1x2500 mm<sup>2</sup> + T375Al:** Cable aislado de aislamiento XLPE 127/220 kV de cobre con tratamiento especial (oxidado o parcialmente esmaltado), cuerda tipo Milliken 1x2500 mm<sup>2</sup> de sección con doble obturación longitudinal en conductor y pantalla, protección radial y pantalla constituida por tubo de aluminio soldado a tope de 375 mm<sup>2</sup> de sección y cubierta exterior de polietileno de alta densidad de características mecánicas DMZ1.

La composición general de los cables aislados con pantalla constituida por tubo de aluminio para tensión nominal de 400 kV es la que se muestra a continuación:

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>			
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	101 de 141

Conductor: sección circular de cobre de cuerda segmentada tipo Milliken con obturación frente al agua mediante cuerda o cinta de material hidrófilo.

Semiconductora interna: capa extrusionada de material semiconductor.

Aislamiento: polietileno reticulado (XLPE) super clean.

Semiconductora externa: capa extrusionada de material semiconductor.

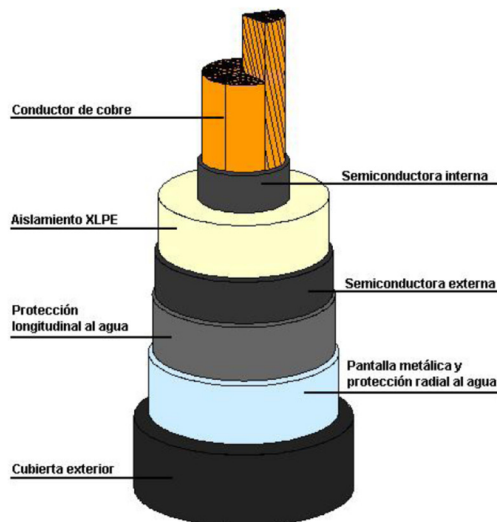
Protección longitudinal al agua: cinta hinchable de estanqueidad colocada antes de la pantalla.


Pantalla y protección radial al agua: lámina de aluminio termosoldada, adherida a la cubierta.

Cubierta exterior: polietileno de alta densidad (HDPE) negro con capa exterior semiconductora extrusionada conjuntamente con la cubierta. Características mecánicas DMZ1 (instalación entubada).

Diámetro nominal: 140 mm.

Peso aproximado: 35.4 kg/m



	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	102	de 141

#### 8.3.1.2.1.2 Cable de comunicaciones

Como cable de comunicaciones subterráneo se empleará un cable de fibra óptica dieléctrico, cuyas principales características son las siguientes:

<b>Tipo</b>	OSGZ1
<b>Nº de fibras</b>	24
<b>Diámetro del cable</b>	<16 mm
<b>Peso</b>	<280 kg/km
<b>Tensión máxima de tiro</b>	>250 kg
<b>Resistencia a la compresión</b>	>30 kg/cm
<b>Temperatura de operación</b>	-20 a +70°C

El cable de comunicaciones irá instalado a lo largo de todo su recorrido en el interior de un tubo PVC o PEAD de 63 mm de diámetro en el interior de la misma zanja para los cables de potencia.



#### 8.3.1.2.1.3 Zanja del cable

La zanja tipo será construido para una línea de simple circuito a tres bolillo y tendrá unas dimensiones de 1000 mm de anchura y 1600 mm de profundidad.

Para el tendido de los cables de potencia se instalarán por cada circuito 3 tubos de 250 mm de diámetro exterior, en disposición al tresbolillo. Los tubos serán tubos rígidos corrugados de doble pared fabricados en polietileno de alta densidad.

Para la colocación de cada terna de tubos se empleará el separador brida. Los separadores se instalarán cada metro y en posición vertical de forma que el testigo del hormigón quede en su posición más elevada.

Además de los tubos de los cables de potencia, se colocará dos de polietileno de doble pared de 110 mm de diámetro exterior. Se realizará su transposición en la mitad del tramo “Single Point” (cuando se use este tipo de conexión de pantallas). Este tubo es para la instalación del cable de cobre aislado 0,6/1 kV necesario en el tipo de conexión de las pantallas “Single Point”, pero se incluirá, aunque no sea éste el tipo de conexión de pantallas utilizado. Además, al igual que los tubos de los cables de potencia, este tubo estará sujeto mediante el mismo separador. Para la instalación de los cables de fibra óptica necesarios para las comunicaciones entre las

 	PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp		VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001				
	ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA						
	Rev.:	00	Pág.	103	de	141	

subestaciones, en el testigo del separador existe un soporte preparado para sujetar los tubos de telecomunicaciones, de tal forma que se colocará un cuatritubo de polietileno de 4 x 40 mm de diámetro exterior en el soporte brida de cada terna de tubos. En el caso de las líneas de simple circuito se colocarán dos cuatritubos sujetos ambos al mismo separador. Los cuatritubos de telecomunicaciones serán de color exterior verde e interior blanco siliconado y estriado, espesor 3 mm, presión nominal 10 bar y coeficiente de rozamiento menor 0,08.

Los cambios de dirección del trazado del tramo subterráneo se intentarán realizar con radios de curvatura no inferiores a 15 m (50 veces el diámetro exterior del tubo) con motivo de facilitar la operación de tendido. Se deberá tener especial cuidado en la colocación de los tubos evitando rebabas y hendiduras producidas por el transporte de los mismos, realizando una inspección visual antes de montar cada tubo, desechando los tubos que presenten fisuras, aplastamiento o cualquier tipo de defecto.


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

Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 10 mm y carga de rotura  $\geq 2500$  kg.

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

A continuación, se procederá a colocar los tubos de telecomunicaciones en los soportes de los separadores. Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 5 mm y carga de rotura  $\geq 750$  kg.

Una vez colocados los tubos de telecomunicaciones, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se procederá al hormigonado de los mismos, sin pisar la canalización, vertiendo y vibrando el hormigón de calidad HM-20/B/20 hasta alcanzar la cota de hormigón especificada. Finalmente, tanto los tubos de los cables de potencia como los tubos de telecomunicaciones, quedarán totalmente rodeados por el hormigón constituyendo un prisma de hormigón que tiene como función la inmovilización de los tubos y soportar los esfuerzos de dilatación- contracción térmica o los esfuerzos de cortocircuito que se producen en los cables.

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	104	de 141

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

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

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

En el caso de superficies no pavimentadas, la reposición será a las condiciones iguales a las existentes antes del inicio de los trabajos anteriores a realizar la obra. Las losas, losetas, mosaicos, etc. a reponer, serán de las mismas características que las existentes.


#### 8.3.1.3 RELACIÓN DE VÉRTICES Y CRUZAMIENTOS

El trazado de la línea de Evacuación tendrá los siguientes Vértices.

Vértice	X	Y
SE La Platera	423124	4466254
SE VILLAVICIOSA (REE)	423001	4466711

El trazado de la línea de Evacuación no tiene Cruzamientos.

T. municipal	Cruzamientos	Organismos
Móstoles	SE La Platera	Ayuntamiento de Móstoles
Villaviciosa de Odón	SE Villaviciosa	Ayuntamiento de Villaviciosa de Odón



	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	105	de 141

#### 8.3.1.4 PLAZO DE EJECUCIÓN

Las obras que comprende este Proyecto se realizarán en un plazo aproximado de 5 meses sin considerar trabajos previos de ingeniería o de selección y compra de materiales.






 	PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp		VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001					
	ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA							
	Rev.:	00	Pág.	106	de	141		

## 9 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD


En cumplimiento con el RD1627/1997, de 24 de octubre, relativo a las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se establece la obligatoriedad de elaborar un estudio de seguridad y salud que se adjuntará en el correspondiente proyecto de ejecución.

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	107	de 141


## 10 RELACIÓN DE PARCELAS AFECTADAS

Se pasa a enumerar las parcelas afectadas por el recorrido de las líneas de evacuación objeto del presente Anteproyecto:


Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
1	MOSTOLES	100	VK26E	001300100VK26E
2	MOSTOLES	002	00005	28092A00200005
3	MOSTOLES	002	00006	28092A00200006
4	MOSTOLES	003	00001	28092A00300001
5	MOSTOLES	003	00002	28092A00300002
6	MOSTOLES	003	00003	28092A00300003
7	MOSTOLES	002	09003	28092A00209003
8	MOSTOLES	001	00065	28092A00100065
9	MOSTOLES	001	00066	28092A00100066
10	MOSTOLES	003	00005	28092A00300005
11	NAVALCARNERO	005	00245	28096A00500245
12	NAVALCARNERO	005	00246	28096A00500246
13	NAVALCARNERO	006	00126	28096A00600126
14	NAVALCARNERO	006	00128	28096A00600128
15	NAVALCARNERO	006	00129	28096A00600129
16	NAVALCARNERO	006	00130	28096A00600130
17	NAVALCARNERO	006	00131	28096A00600131
18	NAVALCARNERO	006	00132	28096A00600132
19	NAVALCARNERO	006	00173	28096A00600173
20	NAVALCARNERO	006	00174	28096A00600174
21	NAVALCARNERO	006	00175	28096A00600175
22	NAVALCARNERO	006	00176	28096A00600176
23	NAVALCARNERO	006	00177	28096A00600177
24	NAVALCARNERO	006	00178	28096A00600178
25	NAVALCARNERO	006	00225	28096A00600225
26	NAVALCARNERO	006	00226	28096A00600226
27	NAVALCARNERO	006	00240	28096A00600240
28	NAVALCARNERO	005	09007	28096A00509007
29	NAVALCARNERO	006	09009	28096A00609009
30	NAVALCARNERO	001	00125	28096A00100125
31	NAVALCARNERO	001	00127	28096A00100127
32	NAVALCARNERO	002	00148	28096A00200148
33	NAVALCARNERO	002	00149	28096A00200149
34	NAVALCARNERO	002	00150	28096A00200150
35	NAVALCARNERO	002	00158	28096A00200158
36	NAVALCARNERO	002	00159	28096A00200159
37	NAVALCARNERO	002	00160	28096A00200160
38	NAVALCARNERO	002	00161	28096A00200161
39	NAVALCARNERO	002	00162	28096A00200162
40	NAVALCARNERO	002	00163	28096A00200163
41	NAVALCARNERO	002	00189	28096A00200189
42	NAVALCARNERO	002	00190	28096A00200190
43	NAVALCARNERO	002	00191	28096A00200191
44	NAVALCARNERO	002	00193	28096A00200193
45	NAVALCARNERO	002	00194	28096A00200194

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>				<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>								
	Rev.:	00	Pág.	108	de	141			


Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
46	NAVALCARNERO	002	00198	28096A00200198
47	NAVALCARNERO	002	00199	28096A00200199
48	NAVALCARNERO	002	00200	28096A00200200
49	NAVALCARNERO	003	00163	28096A00300163
50	NAVALCARNERO	005	00046	28096A00500046
51	NAVALCARNERO	005	00048	28096A00500048
52	NAVALCARNERO	005	00049	28096A00500049
53	NAVALCARNERO	005	00054	28096A00500054
54	NAVALCARNERO	005	00058	28096A00500058
55	NAVALCARNERO	005	00059	28096A00500059
56	NAVALCARNERO	005	00060	28096A00500060
57	NAVALCARNERO	005	00061	28096A00500061
58	NAVALCARNERO	005	00065	28096A00500065
59	NAVALCARNERO	005	00066	28096A00500066
60	NAVALCARNERO	005	00075	28096A00500075
61	NAVALCARNERO	005	00077	28096A00500077
62	NAVALCARNERO	005	00079	28096A00500079
63	NAVALCARNERO	005	00080	28096A00500080
64	NAVALCARNERO	005	00081	28096A00500081
65	NAVALCARNERO	005	00082	28096A00500082
66	NAVALCARNERO	005	00083	28096A00500083
67	NAVALCARNERO	005	00158	28096A00500158
68	NAVALCARNERO	005	00166	28096A00500166
69	NAVALCARNERO	005	00167	28096A00500167
70	NAVALCARNERO	005	00168	28096A00500168
71	NAVALCARNERO	005	00170	28096A00500170
72	NAVALCARNERO	005	00231	28096A00500231
73	NAVALCARNERO	005	00232	28096A00500232
74	NAVALCARNERO	005	00281	28096A00500281
75	NAVALCARNERO	005	00287	28096A00500287
76	NAVALCARNERO	005	00289	28096A00500289
77	NAVALCARNERO	005	00306	28096A00500306
78	NAVALCARNERO	005	00307	28096A00500307
79	NAVALCARNERO	005	01046	28096A00501046
80	NAVALCARNERO	005	10054	28096A00510054
81	NAVALCARNERO	005	10058	28096A00510058
82	NAVALCARNERO	037	00079	28096A03700079
83	NAVALCARNERO	037	00080	28096A03700080
84	NAVALCARNERO	037	00082	28096A03700082
85	NAVALCARNERO	037	00227	28096A03700227
86	NAVALCARNERO	037	00228	28096A03700228
87	NAVALCARNERO	039	00013	28096A03900013
88	NAVALCARNERO	039	00031	28096A03900031
89	NAVALCARNERO	039	00062	28096A03900062
90	NAVALCARNERO	039	00063	28096A03900063

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>				<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>								
	Rev.:	00	Pág.	109	de	141			


Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
91	NAVALCARNERO	039	00078	28096A03900078
92	NAVALCARNERO	039	00079	28096A03900079
93	NAVALCARNERO	039	00080	28096A03900080
94	NAVALCARNERO	039	00081	28096A03900081
95	NAVALCARNERO	039	00082	28096A03900082
96	NAVALCARNERO	039	00084	28096A03900084
97	NAVALCARNERO	039	00105	28096A03900105
98	NAVALCARNERO	039	00107	28096A03900107
99	NAVALCARNERO	039	00108	28096A03900108
100	NAVALCARNERO	039	00111	28096A03900111
101	NAVALCARNERO	039	00112	28096A03900112
102	NAVALCARNERO	039	00113	28096A03900113
103	NAVALCARNERO	039	00114	28096A03900114
104	NAVALCARNERO	039	00115	28096A03900115
105	NAVALCARNERO	039	00116	28096A03900116
106	NAVALCARNERO	001	09002	28096A00109002
107	NAVALCARNERO	001	09004	28096A00109004
108	NAVALCARNERO	002	09002	28096A00209002
109	NAVALCARNERO	002	09009	28096A00209009
110	NAVALCARNERO	002	09011	28096A00209011
111	NAVALCARNERO	002	09012	28096A00209012
112	NAVALCARNERO	003	09002	28096A00309002
113	NAVALCARNERO	003	09012	28096A00309012
114	NAVALCARNERO	005	09001	28096A00509001
115	NAVALCARNERO	005	09004	28096A00509004
116	NAVALCARNERO	005	09008	28096A00509008
117	NAVALCARNERO	005	09011	28096A00509011
118	NAVALCARNERO	037	09002	28096A03709002
119	NAVALCARNERO	037	09003	28096A03709003
120	NAVALCARNERO	039	09002	28096A03909002
121	NAVALCARNERO	039	09005	28096A03909005
122	NAVALCARNERO	026	00002	28096A02600002
123	NAVALCARNERO	026	00003	28096A02600003
124	NAVALCARNERO	026	00005	28096A02600005
125	NAVALCARNERO	026	00007	28096A02600007
126	NAVALCARNERO	026	00008	28096A02600008
127	NAVALCARNERO	026	00009	28096A02600009
128	NAVALCARNERO	026	00010	28096A02600010
129	NAVALCARNERO	026	00011	28096A02600011
130	NAVALCARNERO	026	00012	28096A02600012
131	NAVALCARNERO	026	00013	28096A02600013
132	NAVALCARNERO	026	00014	28096A02600014
133	NAVALCARNERO	026	00015	28096A02600015
134	NAVALCARNERO	026	00016	28096A02600016
135	NAVALCARNERO	026	00017	28096A02600017

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>				<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>								
	Rev.:	00	Pág.	110	de	141			


Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
136	NAVALCARNERO	026	00018	28096A02600018
137	NAVALCARNERO	026	00044	28096A02600044
138	NAVALCARNERO	027	00038	28096A02700038
139	NAVALCARNERO	027	00039	28096A02700039
140	NAVALCARNERO	027	00040	28096A02700040
141	NAVALCARNERO	027	00043	28096A02700043
142	NAVALCARNERO	027	00045	28096A02700045
143	NAVALCARNERO	027	00046	28096A02700046
144	NAVALCARNERO	027	00047	28096A02700047
145	NAVALCARNERO	027	00051	28096A02700051
146	NAVALCARNERO	027	00052	28096A02700052
147	NAVALCARNERO	027	00053	28096A02700053
148	NAVALCARNERO	027	00054	28096A02700054
149	NAVALCARNERO	027	00144	28096A02700144
150	NAVALCARNERO	028	00129	28096A02800129
151	NAVALCARNERO	028	00130	28096A02800130
152	NAVALCARNERO	028	00131	28096A02800131
153	NAVALCARNERO	028	00156	28096A02800156
154	NAVALCARNERO	028	00157	28096A02800157
155	NAVALCARNERO	028	00158	28096A02800158
156	NAVALCARNERO	028	00160	28096A02800160
157	NAVALCARNERO	028	00161	28096A02800161
158	NAVALCARNERO	028	00162	28096A02800162
159	NAVALCARNERO	028	00163	28096A02800163
160	NAVALCARNERO	028	00164	28096A02800164
161	NAVALCARNERO	028	00210	28096A02800210
162	NAVALCARNERO	028	00211	28096A02800211
163	NAVALCARNERO	045	00030	28096A04500030
164	NAVALCARNERO	045	00082	28096A04500082
165	NAVALCARNERO	026	09001	28096A02609001
166	NAVALCARNERO	026	09002	28096A02609002
167	NAVALCARNERO	026	09006	28096A02609006
168	NAVALCARNERO	026	09007	28096A02609007
169	NAVALCARNERO	026	09012	28096A02609012
170	NAVALCARNERO	027	09001	28096A02709001
171	NAVALCARNERO	027	09002	28096A02709002
172	NAVALCARNERO	027	09007	28096A02709007
173	NAVALCARNERO	028	09001	28096A02809001
174	NAVALCARNERO	045	09001	28096A04509001
175	NAVALCARNERO	027	00032	28096A02700032
176	NAVALCARNERO	027	00033	28096A02700033
177	NAVALCARNERO	027	00034	28096A02700034
178	NAVALCARNERO	027	00035	28096A02700035
179	NAVALCARNERO	027	00036	28096A02700036
180	NAVALCARNERO	045	00001	28096A04500001

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>				<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>								
	Rev.:	00	Pág.	111	de	141			

Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
181	NAVALCARNERO	045	00032	28096A04500032
182	NAVALCARNERO	045	00033	28096A04500033
183	NAVALCARNERO	045	00154	28096A04500154
184	NAVALCARNERO	027	09004	28096A02709004
185	NAVALCARNERO	045	09002	28096A04509002
186	NAVALCARNERO	025	00030	28096A02500030
187	NAVALCARNERO	025	00118	28096A02500118
188	NAVALCARNERO	025	00119	28096A02500119
189	NAVALCARNERO	026	00019	28096A02600019
190	NAVALCARNERO	026	00020	28096A02600020
191	NAVALCARNERO	026	00021	28096A02600021
192	NAVALCARNERO	026	00022	28096A02600022
193	NAVALCARNERO	026	00023	28096A02600023
194	NAVALCARNERO	045	00083	28096A04500083
195	NAVALCARNERO	045	00107	28096A04500107
196	NAVALCARNERO	045	00109	28096A04500109
197	NAVALCARNERO	045	00113	28096A04500113
198	NAVALCARNERO	045	00115	28096A04500115
199	NAVALCARNERO	6A0	7RAD5	3A28096A07RAD5
200	NAVALCARNERO	025	09001	28096A02509001
201	NAVALCARNERO	026	09009	28096A02609009
202	NAVALCARNERO	045	09008	28096A04509008
203	NAVALCARNERO	005	00229	28096A00500229
204	NAVALCARNERO	005	00230	28096A00500230
205	NAVALCARNERO	005	00233	28096A00500233
206	NAVALCARNERO	005	00234	28096A00500234
207	NAVALCARNERO	005	00235	28096A00500235
208	NAVALCARNERO	005	00237	28096A00500237
209	NAVALCARNERO	005	00238	28096A00500238
210	NAVALCARNERO	005	00239	28096A00500239
211	NAVALCARNERO	005	00240	28096A00500240
212	NAVALCARNERO	005	00241	28096A00500241
213	NAVALCARNERO	005	00242	28096A00500242
214	NAVALCARNERO	005	00243	28096A00500243
215	NAVALCARNERO	005	00244	28096A00500244
216	NAVALCARNERO	046	00017	28096A04600017
217	NAVALCARNERO	045	09003	28096A04509003
218	NAVALCARNERO	001	00128	28096A00100128
219	NAVALCARNERO	001	00129	28096A00100129
220	NAVALCARNERO	001	00130	28096A00100130
221	NAVALCARNERO	001	00131	28096A00100131
222	NAVALCARNERO	001	00132	28096A00100132
223	NAVALCARNERO	035	00020	28096A03500020
224	NAVALCARNERO	036	00012	28096A03600012
225	NAVALCARNERO	036	00014	28096A03600014


	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>				<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>								
	Rev.:	00	Pág.	112	de	141			

Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
226	NAVALCARNERO	036	00015	28096A03600015
227	NAVALCARNERO	036	00016	28096A03600016
228	NAVALCARNERO	036	00017	28096A03600017
229	NAVALCARNERO	036	00018	28096A03600018
230	NAVALCARNERO	036	00019	28096A03600019
231	NAVALCARNERO	036	00020	28096A03600020
232	NAVALCARNERO	036	00021	28096A03600021
233	NAVALCARNERO	036	00022	28096A03600022
234	NAVALCARNERO	036	00023	28096A03600023
235	NAVALCARNERO	036	00024	28096A03600024
236	NAVALCARNERO	036	00025	28096A03600025
237	NAVALCARNERO	036	00109	28096A03600109
238	NAVALCARNERO	036	00121	28096A03600121
239	NAVALCARNERO	036	10024	28096A03610024
240	NAVALCARNERO	036	20024	28096A03620024
241	NAVALCARNERO	037	00075	28096A03700075
242	NAVALCARNERO	037	00076	28096A03700076
243	NAVALCARNERO	037	00077	28096A03700077
244	NAVALCARNERO	037	00078	28096A03700078
245	NAVALCARNERO	037	00117	28096A03700117
246	NAVALCARNERO	037	00119	28096A03700119
247	NAVALCARNERO	037	00121	28096A03700121
248	NAVALCARNERO	037	00122	28096A03700122
249	NAVALCARNERO	037	00123	28096A03700123
250	NAVALCARNERO	037	00127	28096A03700127
251	NAVALCARNERO	037	00129	28096A03700129
252	NAVALCARNERO	037	00130	28096A03700130
253	NAVALCARNERO	037	00379	28096A03700379
254	NAVALCARNERO	046	00019	28096A04600019
255	NAVALCARNERO	046	00020	28096A04600020
256	NAVALCARNERO	046	00021	28096A04600021
257	NAVALCARNERO	046	00024	28096A04600024
258	NAVALCARNERO	046	00025	28096A04600025
259	NAVALCARNERO	046	00036	28096A04600036
260	NAVALCARNERO	046	00038	28096A04600038
261	NAVALCARNERO	046	00039	28096A04600039
262	NAVALCARNERO	046	00040	28096A04600040
263	NAVALCARNERO	046	00041	28096A04600041
264	NAVALCARNERO	046	00069	28096A04600069
265	NAVALCARNERO	046	00071	28096A04600071
266	NAVALCARNERO	046	00072	28096A04600072
267	NAVALCARNERO	046	00073	28096A04600073
268	NAVALCARNERO	046	00074	28096A04600074
269	NAVALCARNERO	046	00080	28096A04600080
270	NAVALCARNERO	046	00081	28096A04600081


	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>				<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>								
	Rev.:	00	Pág.	113	de	141			

Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
271	NAVALCARNERO	046	00082	28096A04600082
272	NAVALCARNERO	046	00083	28096A04600083
273	NAVALCARNERO	046	00176	28096A04600176
274	NAVALCARNERO	046	00177	28096A04600177
275	NAVALCARNERO	046	00178	28096A04600178
276	NAVALCARNERO	046	00180	28096A04600180
277	NAVALCARNERO	046	00183	28096A04600183
278	NAVALCARNERO	046	00184	28096A04600184
279	NAVALCARNERO	046	00185	28096A04600185
280	NAVALCARNERO	046	00186	28096A04600186
281	NAVALCARNERO	047	00028	28096A04700028
282	NAVALCARNERO	047	00029	28096A04700029
283	NAVALCARNERO	047	00030	28096A04700030
284	NAVALCARNERO	047	00031	28096A04700031
285	NAVALCARNERO	047	00032	28096A04700032
286	NAVALCARNERO	047	00033	28096A04700033
287	NAVALCARNERO	047	00034	28096A04700034
288	NAVALCARNERO	047	00035	28096A04700035
289	NAVALCARNERO	050	00140	28096A05000140
290	NAVALCARNERO	050	00141	28096A05000141
291	NAVALCARNERO	050	00142	28096A05000142
292	NAVALCARNERO	050	00155	28096A05000155
293	NAVALCARNERO	050	00156	28096A05000156
294	NAVALCARNERO	050	00158	28096A05000158
295	NAVALCARNERO	050	00159	28096A05000159
296	NAVALCARNERO	051	00005	28096A05100005
297	NAVALCARNERO	051	00006	28096A05100006
298	NAVALCARNERO	051	00009	28096A05100009
299	NAVALCARNERO	051	00039	28096A05100039
300	NAVALCARNERO	051	00040	28096A05100040
301	NAVALCARNERO	051	00041	28096A05100041
302	NAVALCARNERO	051	00042	28096A05100042
303	NAVALCARNERO	051	00049	28096A05100049
304	NAVALCARNERO	051	00050	28096A05100050
305	NAVALCARNERO	051	00074	28096A05100074
306	NAVALCARNERO	051	00075	28096A05100075
307	NAVALCARNERO	051	00078	28096A05100078
308	NAVALCARNERO	051	10005	28096A05110005
309	NAVALCARNERO	051	20005	28096A05120005
310	NAVALCARNERO	052	00005	28096A05200005
311	NAVALCARNERO	052	00006	28096A05200006
312	NAVALCARNERO	052	00007	28096A05200007
313	NAVALCARNERO	052	00008	28096A05200008
314	NAVALCARNERO	052	00046	28096A05200046
315	NAVALCARNERO	052	00047	28096A05200047





	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>				<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>								
	Rev.:	00	Pág.	114	de	141			


Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
316	NAVALCARNERO	052	00049	28096A05200049
317	NAVALCARNERO	052	00052	28096A05200052
318	NAVALCARNERO	052	00053	28096A05200053
319	NAVALCARNERO	052	00054	28096A05200054
320	NAVALCARNERO	052	00056	28096A05200056
321	NAVALCARNERO	052	00058	28096A05200058
322	NAVALCARNERO	001	09001	28096A00109001
323	NAVALCARNERO	001	09005	28096A00109005
324	NAVALCARNERO	035	09001	28096A03509001
325	NAVALCARNERO	036	09001	28096A03609001
326	NAVALCARNERO	036	09002	28096A03609002
327	NAVALCARNERO	036	09003	28096A03609003
328	NAVALCARNERO	036	09004	28096A03609004
329	NAVALCARNERO	036	09007	28096A03609007
330	NAVALCARNERO	036	09012	28096A03609012
331	NAVALCARNERO	036	09013	28096A03609013
332	NAVALCARNERO	037	09001	28096A03709001
333	NAVALCARNERO	037	09005	28096A03709005
334	NAVALCARNERO	037	09008	28096A03709008
335	NAVALCARNERO	046	09001	28096A04609001
336	NAVALCARNERO	046	09003	28096A04609003
337	NAVALCARNERO	046	09004	28096A04609004
338	NAVALCARNERO	046	09006	28096A04609006
339	NAVALCARNERO	047	09003	28096A04709003
340	NAVALCARNERO	047	09007	28096A04709007
341	NAVALCARNERO	050	09001	28096A05009001
342	NAVALCARNERO	050	09003	28096A05009003
343	NAVALCARNERO	050	09012	28096A05009012
344	NAVALCARNERO	051	09004	28096A05109004
345	NAVALCARNERO	052	09001	28096A05209001
346	NAVALCARNERO	052	09003	28096A05209003
347	NAVALCARNERO	052	09005	28096A05209005
348	VILLAMANTA	013	00124	28174A01300124
349	VILLAMANTA	013	00125	28174A01300125
350	VILLAMANTA	013	00126	28174A01300126
351	VILLAMANTA	013	00127	28174A01300127
352	VILLAMANTA	013	00128	28174A01300128
353	VILLAMANTA	013	00129	28174A01300129
354	VILLAMANTA	013	00130	28174A01300130
355	VILLAMANTA	013	00131	28174A01300131
356	VILLAMANTA	013	00189	28174A01300189
357	VILLAMANTA	013	00210	28174A01300210
358	VILLAMANTA	014	00199	28174A01400199
359	VILLAMANTA	014	00200	28174A01400200
360	VILLAMANTA	014	00217	28174A01400217

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>				<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>								
	Rev.:	00	Pág.	115	de	141			


Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
361	VILLAMANTA	014	00218	28174A01400218
362	VILLAMANTA	014	00264	28174A01400264
363	VILLAMANTA	014	00274	28174A01400274
364	VILLAMANTA	014	00275	28174A01400275
365	VILLAMANTA	014	00276	28174A01400276
366	VILLAMANTA	014	00277	28174A01400277
367	VILLAMANTA	014	00278	28174A01400278
368	VILLAMANTA	014	00281	28174A01400281
369	VILLAMANTA	014	00288	28174A01400288
370	VILLAMANTA	014	00289	28174A01400289
371	VILLAMANTA	014	00290	28174A01400290
372	VILLAMANTA	014	00291	28174A01400291
373	VILLAMANTA	014	00292	28174A01400292
374	VILLAMANTA	014	00293	28174A01400293
375	VILLAMANTA	014	00294	28174A01400294
376	VILLAMANTA	014	00295	28174A01400295
377	VILLAMANTA	014	00301	28174A01400301
378	VILLAMANTA	014	00302	28174A01400302
379	VILLAMANTA	014	00303	28174A01400303
380	VILLAMANTA	014	00381	28174A01400381
381	VILLAMANTA	014	00508	28174A01400508
382	VILLAMANTA	013	09003	28174A01309003
383	VILLAMANTA	013	09011	28174A01309011
384	VILLAMANTA	013	09012	28174A01309012
385	VILLAMANTA	013	09013	28174A01309013
386	VILLAMANTA	014	09006	28174A01409006
387	VILLAMANTA	014	09008	28174A01409008
388	VILLAMANTA	014	09009	28174A01409009
389	VILLAMANTA	014	09017	28174A01409017
390	VILLAMANTA	014	00380	28174A01400380
391	VILLAMANTA	014	00391	28174A01400391
392	VILLAMANTA	014	00392	28174A01400392
393	VILLAMANTA	014	00393	28174A01400393
394	VILLAMANTA	014	00395	28174A01400395
395	VILLAMANTA	014	00396	28174A01400396
396	VILLAMANTA	014	00397	28174A01400397
397	VILLAMANTA	014	00400	28174A01400400
398	VILLAMANTA	014	00401	28174A01400401
399	VILLAMANTA	014	00402	28174A01400402
400	VILLAMANTA	014	00443	28174A01400443
401	VILLAMANTA	014	00444	28174A01400444
402	VILLAMANTA	014	00492	28174A01400492
403	VILLAMANTA	014	00498	28174A01400498
404	VILLAMANTA	015	00001	28174A01500001
405	VILLAMANTA	015	00080	28174A01500080

 	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>				<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>								
	Rev.:	00	Pág.	116	de	141			


Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
406	VILLAMANTA	015	00081	28174A01500081
407	VILLAMANTA	015	00083	28174A01500083
408	VILLAMANTA	015	00086	28174A01500086
409	VILLAMANTA	015	00087	28174A01500087
410	VILLAMANTA	015	00088	28174A01500088
411	VILLAMANTA	015	00094	28174A01500094
412	VILLAMANTA	015	00216	28174A01500216
413	VILLAMANTA	015	00219	28174A01500219
414	VILLAMANTA	015	00228	28174A01500228
415	VILLAMANTA	015	00229	28174A01500229
416	VILLAMANTA	015	00230	28174A01500230
417	VILLAMANTA	015	00231	28174A01500231
418	VILLAMANTA	015	00232	28174A01500232
419	VILLAMANTA	015	00246	28174A01500246
420	VILLAMANTA	015	00247	28174A01500247
421	VILLAMANTA	015	00248	28174A01500248
422	VILLAMANTA	015	00374	28174A01500374
423	VILLAMANTA	015	00397	28174A01500397
424	VILLAMANTA	014	09013	28174A01409013
425	VILLAMANTA	014	09014	28174A01409014
426	VILLAMANTA	014	09015	28174A01409015
427	VILLAMANTA	015	09004	28174A01509004
428	VILLAMANTA	015	09007	28174A01509007
429	VILLAMANTA	015	09011	28174A01509011
430	VILLAVICIOSA DE ODON	011	00046	28181A01100046
431	VILLAVICIOSA DE ODON	011	00047	28181A01100047
432	VILLAVICIOSA DE ODON	011	00077	28181A01100077
433	VILLAVICIOSA DE ODON	012	00161	28181A01200161
434	VILLAVICIOSA DE ODON	2VK	2626N	2667502VK2626N
435	VILLAVICIOSA DE ODON	2VK	2626N	2766502VK2626N
436	VILLAVICIOSA DE ODON	011	09001	28181A01109001
437	VILLAVICIOSA DE ODON	011	09002	28181A01109002
438	VILLAVICIOSA DE ODON	012	09016	28181A01209016
439	VILLAVICIOSA DE ODON	028	00018	28181A02800018
440	VILLAVICIOSA DE ODON	028	00019	28181A02800019
441	VILLAVICIOSA DE ODON	028	00023	28181A02800023
442	VILLAVICIOSA DE ODON	028	00024	28181A02800024
443	VILLAVICIOSA DE ODON	028	00027	28181A02800027
444	VILLAVICIOSA DE ODON	028	00029	28181A02800029
445	VILLAVICIOSA DE ODON	028	00046	28181A02800046
446	VILLAVICIOSA DE ODON	028	00047	28181A02800047
447	VILLAVICIOSA DE ODON	028	00049	28181A02800049
448	VILLAVICIOSA DE ODON	028	00050	28181A02800050
449	VILLAVICIOSA DE ODON	028	00051	28181A02800051
450	VILLAVICIOSA DE ODON	028	00069	28181A02800069

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	117	de 141


Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
451	VILLAVICIOSA DE ODON	028	00070	28181A02800070
452	VILLAVICIOSA DE ODON	028	00080	28181A02800080
453	VILLAVICIOSA DE ODON	028	00081	28181A02800081
454	VILLAVICIOSA DE ODON	028	00082	28181A02800082
455	VILLAVICIOSA DE ODON	028	00083	28181A02800083
456	VILLAVICIOSA DE ODON	028	00084	28181A02800084
457	VILLAVICIOSA DE ODON	028	00120	28181A02800120
458	VILLAVICIOSA DE ODON	028	00126	28181A02800126
459	VILLAVICIOSA DE ODON	028	00128	28181A02800128
460	VILLAVICIOSA DE ODON	028	00134	28181A02800134
461	VILLAVICIOSA DE ODON	031	00094	28181A03100094
462	VILLAVICIOSA DE ODON	031	00095	28181A03100095
463	VILLAVICIOSA DE ODON	031	00096	28181A03100096
464	VILLAVICIOSA DE ODON	031	00097	28181A03100097
465	VILLAVICIOSA DE ODON	031	00098	28181A03100098
466	VILLAVICIOSA DE ODON	031	00100	28181A03100100
467	VILLAVICIOSA DE ODON	031	00101	28181A03100101
468	VILLAVICIOSA DE ODON	031	00102	28181A03100102
469	VILLAVICIOSA DE ODON	031	00103	28181A03100103
470	VILLAVICIOSA DE ODON	031	00204	28181A03100204
471	VILLAVICIOSA DE ODON	031	00218	28181A03100218
472	VILLAVICIOSA DE ODON	028	09004	28181A02809004
473	VILLAVICIOSA DE ODON	028	09008	28181A02809008
474	VILLAVICIOSA DE ODON	012	00064	28181A01200064
475	VILLAVICIOSA DE ODON	012	00067	28181A01200067
476	VILLAVICIOSA DE ODON	012	00068	28181A01200068
477	VILLAVICIOSA DE ODON	012	00069	28181A01200069
478	VILLAVICIOSA DE ODON	012	00070	28181A01200070
479	VILLAVICIOSA DE ODON	012	00071	28181A01200071
480	VILLAVICIOSA DE ODON	012	00072	28181A01200072
481	VILLAVICIOSA DE ODON	012	00073	28181A01200073
482	VILLAVICIOSA DE ODON	012	00074	28181A01200074
483	VILLAVICIOSA DE ODON	012	00075	28181A01200075
484	VILLAVICIOSA DE ODON	012	00080	28181A01200080
485	VILLAVICIOSA DE ODON	012	00081	28181A01200081
486	VILLAVICIOSA DE ODON	012	00082	28181A01200082
487	VILLAVICIOSA DE ODON	012	00083	28181A01200083
488	VILLAVICIOSA DE ODON	012	00084	28181A01200084
489	VILLAVICIOSA DE ODON	012	00085	28181A01200085
490	VILLAVICIOSA DE ODON	012	00088	28181A01200088
491	VILLAVICIOSA DE ODON	012	00089	28181A01200089
492	VILLAVICIOSA DE ODON	012	00090	28181A01200090
493	VILLAVICIOSA DE ODON	012	00122	28181A01200122
494	VILLAVICIOSA DE ODON	012	00123	28181A01200123
495	VILLAVICIOSA DE ODON	012	00124	28181A01200124

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>				<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>								
	Rev.:	00	Pág.	118	de	141			


Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
496	VILLAVICIOSA DE ODON	012	00125	28181A01200125
497	VILLAVICIOSA DE ODON	012	00126	28181A01200126
498	VILLAVICIOSA DE ODON	028	00011	28181A02800011
499	VILLAVICIOSA DE ODON	028	00016	28181A02800016
500	VILLAVICIOSA DE ODON	028	00017	28181A02800017
501	VILLAVICIOSA DE ODON	028	00116	28181A02800116
502	VILLAVICIOSA DE ODON	028	00117	28181A02800117
503	VILLAVICIOSA DE ODON	029	00001	28181A02900001
504	VILLAVICIOSA DE ODON	029	00002	28181A02900002
505	VILLAVICIOSA DE ODON	029	00003	28181A02900003
506	VILLAVICIOSA DE ODON	029	00005	28181A02900005
507	VILLAVICIOSA DE ODON	029	00017	28181A02900017
508	VILLAVICIOSA DE ODON	029	00079	28181A02900079
509	VILLAVICIOSA DE ODON	029	00098	28181A02900098
510	VILLAVICIOSA DE ODON	029	00100	28181A02900100
511	VILLAVICIOSA DE ODON	012	09002	28181A01209002
512	VILLAVICIOSA DE ODON	012	09004	28181A01209004
513	VILLAVICIOSA DE ODON	012	09008	28181A01209008
514	VILLAVICIOSA DE ODON	012	09015	28181A01209015
515	VILLAVICIOSA DE ODON	028	09005	28181A02809005
516	VILLAVICIOSA DE ODON	028	09007	28181A02809007
517	VILLAVICIOSA DE ODON	028	09010	28181A02809010
518	VILLAVICIOSA DE ODON	029	09400	28181A02909400
519	VILLAVICIOSA DE ODON	012	00050	28181A01200050
520	VILLAVICIOSA DE ODON	012	00051	28181A01200051
521	VILLAVICIOSA DE ODON	012	00052	28181A01200052
522	VILLAVICIOSA DE ODON	012	00055	28181A01200055
523	VILLAVICIOSA DE ODON	012	00060	28181A01200060
524	VILLAVICIOSA DE ODON	3VK	2637S	3268903VK2637S
525	VILLAVICIOSA DE ODON	5VK	2637S	3268905VK2637S
526	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00257	45041A00400257
527	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00258	45041A00400258
528	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00259	45041A00400259
529	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00260	45041A00400260
530	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	09001	45041A00409001
531	CASARRUBIOS DEL MONTE	006	00001	45041A00600001
532	CASARRUBIOS DEL MONTE	006	00002	45041A00600002
533	CASARRUBIOS DEL MONTE	006	00003	45041A00600003
534	CASARRUBIOS DEL MONTE	006	00028	45041A00600028
535	CASARRUBIOS DEL MONTE	006	00029	45041A00600029
536	CASARRUBIOS DEL MONTE	007	00001	45041A00700001
537	CASARRUBIOS DEL MONTE	007	00004	45041A00700004
538	CASARRUBIOS DEL MONTE	007	00005	45041A00700005
539	CASARRUBIOS DEL MONTE	006	09003	45041A00609003
540	CASARRUBIOS DEL MONTE	006	09004	45041A00609004

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>						
	Rev.:	00	Pág.	119	de	141	

Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
541	CASARRUBIOS DEL MONTE	006	09008	45041A00609008
542	CASARRUBIOS DEL MONTE	006	09009	45041A00609009
543	CASARRUBIOS DEL MONTE	007	09001	45041A00709001
544	CASARRUBIOS DEL MONTE	007	09003	45041A00709003
545	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00005	45041A00400005
546	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00016	45041A00400016
547	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00018	45041A00400018
548	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00019	45041A00400019
549	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00021	45041A00400021
550	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00031	45041A00400031
551	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00096	45041A00400096
552	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00097	45041A00400097
553	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00098	45041A00400098
554	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00099	45041A00400099
555	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00100	45041A00400100
556	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00101	45041A00400101
557	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00102	45041A00400102
558	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00137	45041A00400137
559	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00142	45041A00400142
560	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00143	45041A00400143
561	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00144	45041A00400144
562	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00145	45041A00400145
563	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00147	45041A00400147
564	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00148	45041A00400148
565	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00149	45041A00400149
566	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00197	45041A00400197
567	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00198	45041A00400198
568	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00199	45041A00400199
569	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00200	45041A00400200
570	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00201	45041A00400201
571	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00202	45041A00400202
572	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00203	45041A00400203
573	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00204	45041A00400204
574	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00205	45041A00400205
575	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00206	45041A00400206
576	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00207	45041A00400207
577	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00208	45041A00400208
578	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00209	45041A00400209
579	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00210	45041A00400210
580	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00211	45041A00400211
581	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00213	45041A00400213
582	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00238	45041A00400238
583	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00240	45041A00400240
584	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00241	45041A00400241
585	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00242	45041A00400242


	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>						
	Rev.:	00	Pág.	120	de	141	

Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
586	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00265	45041A00400265
587	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00266	45041A00400266
588	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00267	45041A00400267
589	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00268	45041A00400268
590	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00269	45041A00400269
591	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00270	45041A00400270
592	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00271	45041A00400271
593	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	09002	45041A00409002
594	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	09003	45041A00409003
595	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	09005	45041A00409005
596	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	09007	45041A00409007
597	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	09008	45041A00409008
598	CASARRUBIOS DEL MONTE	001	00018	45041A00100018
599	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00022	45041A00400022
600	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00023	45041A00400023
601	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00024	45041A00400024
602	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00025	45041A00400025
603	CASARRUBIOS DEL MONTE	004	00026	45041A00400026
604	CASARRUBIOS DEL MONTE	001	09003	45041A00109003
605	CASARRUBIOS DEL MONTE	001	00003	45041A00100003
606	CASARRUBIOS DEL MONTE	001	00004	45041A00100004
607	CASARRUBIOS DEL MONTE	001	00005	45041A00100005
608	CASARRUBIOS DEL MONTE	001	00006	45041A00100006
609	CASARRUBIOS DEL MONTE	001	00007	45041A00100007
610	CASARRUBIOS DEL MONTE	001	00008	45041A00100008
611	CASARRUBIOS DEL MONTE	001	00010	45041A00100010
612	CASARRUBIOS DEL MONTE	001	00011	45041A00100011
613	CASARRUBIOS DEL MONTE	001	00012	45041A00100012
614	CASARRUBIOS DEL MONTE	001	00013	45041A00100013
615	CASARRUBIOS DEL MONTE	001	00014	45041A00100014
616	CASARRUBIOS DEL MONTE	001	00015	45041A00100015
617	CASARRUBIOS DEL MONTE	001	00017	45041A00100017
618	CASARRUBIOS DEL MONTE	001	60001	45041A00160001
619	CASARRUBIOS DEL MONTE	001	09004	45041A00109004
620	MAQUEDA	014	00029	45092A01400029
621	MAQUEDA	014	00030	45092A01400030
622	MAQUEDA	014	00031	45092A01400031
623	MAQUEDA	014	00037	45092A01400037
624	MAQUEDA	014	00041	45092A01400041
625	MAQUEDA	014	00042	45092A01400042
626	MAQUEDA	014	00045	45092A01400045
627	MAQUEDA	014	00079	45092A01400079
628	MAQUEDA	014	00080	45092A01400080
629	MAQUEDA	018	00012	45092A01800012
630	MAQUEDA	014	09001	45092A01409001


	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>						
	Rev.:	00	Pág.	121	de	141	

Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
631	MAQUEDA	014	09002	45092A01409002
632	MAQUEDA	018	09002	45092A01809002
633	MAQUEDA	003	00057	45092A00300057
634	MAQUEDA	003	00071	45092A00300071
635	MAQUEDA	009	00072	45092A00900072
636	MAQUEDA	009	00079	45092A00900079
637	MAQUEDA	009	00087	45092A00900087
638	MAQUEDA	009	00128	45092A00900128
639	MAQUEDA	009	00131	45092A00900131
640	MAQUEDA	009	00142	45092A00900142
641	MAQUEDA	009	00149	45092A00900149
642	MAQUEDA	009	00150	45092A00900150
643	MAQUEDA	009	00156	45092A00900156
644	MAQUEDA	010	00124	45092A01000124
645	MAQUEDA	010	00125	45092A01000125
646	MAQUEDA	010	00175	45092A01000175
647	MAQUEDA	010	00178	45092A01000178
648	MAQUEDA	010	00179	45092A01000179
649	MAQUEDA	010	00183	45092A01000183
650	MAQUEDA	010	00234	45092A01000234
651	MAQUEDA	010	00235	45092A01000235
652	MAQUEDA	010	00236	45092A01000236
653	MAQUEDA	010	00238	45092A01000238
654	MAQUEDA	010	00272	45092A01000272
655	MAQUEDA	010	00275	45092A01000275
656	MAQUEDA	010	00276	45092A01000276
657	MAQUEDA	010	00277	45092A01000277
658	MAQUEDA	010	00278	45092A01000278
659	MAQUEDA	010	00279	45092A01000279
660	MAQUEDA	010	00281	45092A01000281
661	MAQUEDA	010	00314	45092A01000314
662	MAQUEDA	010	00315	45092A01000315
663	MAQUEDA	010	00316	45092A01000316
664	MAQUEDA	010	00317	45092A01000317
665	MAQUEDA	010	00318	45092A01000318
666	MAQUEDA	010	00319	45092A01000319
667	MAQUEDA	010	00368	45092A01000368
668	MAQUEDA	010	00383	45092A01000383
669	MAQUEDA	010	00389	45092A01000389
670	MAQUEDA	010	00405	45092A01000405
671	MAQUEDA	010	00406	45092A01000406
672	MAQUEDA	010	00408	45092A01000408
673	MAQUEDA	010	60001	45092A01060001
674	MAQUEDA	013	00022	45092A01300022
675	MAQUEDA	013	00030	45092A01300030




	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>				<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>								
	Rev.:	00	Pág.	122	de	141			


Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
676	MAQUEDA	014	00020	45092A01400020
677	MAQUEDA	014	00025	45092A01400025
678	MAQUEDA	014	00027	45092A01400027
679	MAQUEDA	014	00081	45092A01400081
680	MAQUEDA	015	00049	45092A01500049
681	MAQUEDA	015	00050	45092A01500050
682	MAQUEDA	015	00085	45092A01500085
683	MAQUEDA	015	00091	45092A01500091
684	MAQUEDA	015	00093	45092A01500093
685	MAQUEDA	028	00030	45092A02800030
686	MAQUEDA	003	09001	45092A00309001
687	MAQUEDA	003	09002	45092A00309002
688	MAQUEDA	009	09001	45092A00909001
689	MAQUEDA	009	09003	45092A00909003
690	MAQUEDA	010	09001	45092A01009001
691	MAQUEDA	010	09002	45092A01009002
692	MAQUEDA	010	09003	45092A01009003
693	MAQUEDA	010	09004	45092A01009004
694	MAQUEDA	010	09005	45092A01009005
695	MAQUEDA	013	09003	45092A01309003
696	MAQUEDA	013	09005	45092A01309005
697	MAQUEDA	015	09002	45092A01509002
698	MAQUEDA	015	09008	45092A01509008
699	MAQUEDA	028	09005	45092A02809005
700	MAQUEDA	028	09007	45092A02809007
701	MAQUEDA	014	00038	45092A01400038
702	MAQUEDA	014	00039	45092A01400039
703	MAQUEDA	014	00040	45092A01400040
704	MAQUEDA	017	00006	45092A01700006
705	MAQUEDA	017	09002	45092A01709002
706	MAQUEDA	017	09005	45092A01709005
707	MAQUEDA	018	09001	45092A01809001
708	MAQUEDA	018	00005	45092A01800005
709	MAQUEDA	018	09004	45092A01809004
710	MAQUEDA	024	11867	45092A02411867
711	MAQUEDA	024	21867	45092A02421867
712	MAQUEDA	024	31867	45092A02431867
713	MAQUEDA	024	41867	45092A02441867
714	MAQUEDA	024	51867	45092A02451867
715	MAQUEDA	024	61867	45092A02461867
716	MAQUEDA	024	09004	45092A02409004
717	MAQUEDA	024	09006	45092A02409006
718	MAQUEDA	024	09007	45092A02409007
719	MAQUEDA	024	09008	45092A02409008
720	MAQUEDA	024	09009	45092A02409009

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>				<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>								
	Rev.:	00	Pág.	123	de	141			


Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
721	MENTRIDA	025	00100	45100A02500100
722	MENTRIDA	025	00101	45100A02500101
723	MENTRIDA	025	00102	45100A02500102
724	MENTRIDA	025	00103	45100A02500103
725	MENTRIDA	025	00111	45100A02500111
726	MENTRIDA	026	00089	45100A02600089
727	MENTRIDA	026	00096	45100A02600096
728	MENTRIDA	026	00097	45100A02600097
729	MENTRIDA	026	00098	45100A02600098
730	MENTRIDA	026	00099	45100A02600099
731	MENTRIDA	026	00100	45100A02600100
732	MENTRIDA	026	00101	45100A02600101
733	MENTRIDA	026	00102	45100A02600102
734	MENTRIDA	026	00103	45100A02600103
735	MENTRIDA	026	00104	45100A02600104
736	MENTRIDA	029	00091	45100A02900091
737	MENTRIDA	029	00092	45100A02900092
738	MENTRIDA	025	09003	45100A02509003
739	MENTRIDA	025	09009	45100A02509009
740	MENTRIDA	026	09001	45100A02609001
741	MENTRIDA	012	00067	45100A01200067
742	MENTRIDA	012	00069	45100A01200069
743	MENTRIDA	012	00083	45100A01200083
744	MENTRIDA	012	00084	45100A01200084
745	MENTRIDA	012	00085	45100A01200085
746	MENTRIDA	015	00124	45100A01500124
747	MENTRIDA	015	00125	45100A01500125
748	MENTRIDA	015	00126	45100A01500126
749	MENTRIDA	015	00127	45100A01500127
750	MENTRIDA	015	00136	45100A01500136
751	MENTRIDA	015	00137	45100A01500137
752	MENTRIDA	015	00146	45100A01500146
753	MENTRIDA	015	00557	45100A01500557
754	MENTRIDA	017	00003	45100A01700003
755	MENTRIDA	017	00004	45100A01700004
756	MENTRIDA	017	00005	45100A01700005
757	MENTRIDA	017	00089	45100A01700089
758	MENTRIDA	017	00090	45100A01700090
759	MENTRIDA	017	00091	45100A01700091
760	MENTRIDA	017	00093	45100A01700093
761	MENTRIDA	017	00094	45100A01700094
762	MENTRIDA	017	00096	45100A01700096
763	MENTRIDA	017	00097	45100A01700097
764	MENTRIDA	017	00098	45100A01700098
765	MENTRIDA	017	00100	45100A01700100

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>				<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>								
	Rev.:	00	Pág.	124	de	141			


Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
766	MENTRIDA	018	00016	45100A01800016
767	MENTRIDA	018	00036	45100A01800036
768	MENTRIDA	018	00039	45100A01800039
769	MENTRIDA	018	00040	45100A01800040
770	MENTRIDA	018	00041	45100A01800041
771	MENTRIDA	018	00042	45100A01800042
772	MENTRIDA	018	00049	45100A01800049
773	MENTRIDA	018	00050	45100A01800050
774	MENTRIDA	018	00051	45100A01800051
775	MENTRIDA	018	00052	45100A01800052
776	MENTRIDA	018	00053	45100A01800053
777	MENTRIDA	018	00054	45100A01800054
778	MENTRIDA	018	00055	45100A01800055
779	MENTRIDA	018	00056	45100A01800056
780	MENTRIDA	018	00057	45100A01800057
781	MENTRIDA	018	00058	45100A01800058
782	MENTRIDA	018	00064	45100A01800064
783	MENTRIDA	018	00065	45100A01800065
784	MENTRIDA	018	00066	45100A01800066
785	MENTRIDA	018	00084	45100A01800084
786	MENTRIDA	018	00085	45100A01800085
787	MENTRIDA	018	00086	45100A01800086
788	MENTRIDA	018	00088	45100A01800088
789	MENTRIDA	018	00089	45100A01800089
790	MENTRIDA	018	00114	45100A01800114
791	MENTRIDA	018	00115	45100A01800115
792	MENTRIDA	018	00178	45100A01800178
793	MENTRIDA	020	00002	45100A02000002
794	MENTRIDA	020	00003	45100A02000003
795	MENTRIDA	020	00004	45100A02000004
796	MENTRIDA	020	00005	45100A02000005
797	MENTRIDA	024	00093	45100A02400093
798	MENTRIDA	024	00110	45100A02400110
799	MENTRIDA	024	00111	45100A02400111
800	MENTRIDA	024	00112	45100A02400112
801	MENTRIDA	024	00115	45100A02400115
802	MENTRIDA	024	00117	45100A02400117
803	MENTRIDA	024	00143	45100A02400143
804	MENTRIDA	024	00144	45100A02400144
805	MENTRIDA	024	00145	45100A02400145
806	MENTRIDA	024	00146	45100A02400146
807	MENTRIDA	025	00024	45100A02500024
808	MENTRIDA	025	00025	45100A02500025
809	MENTRIDA	025	00026	45100A02500026
810	MENTRIDA	025	00027	45100A02500027

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>				<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>								
	Rev.:	00	Pág.	125	de	141			


Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
811	MENTRIDA	025	00028	45100A02500028
812	MENTRIDA	025	00044	45100A02500044
813	MENTRIDA	025	00045	45100A02500045
814	MENTRIDA	025	00046	45100A02500046
815	MENTRIDA	025	00047	45100A02500047
816	MENTRIDA	025	00048	45100A02500048
817	MENTRIDA	025	00065	45100A02500065
818	MENTRIDA	025	00074	45100A02500074
819	MENTRIDA	025	00077	45100A02500077
820	MENTRIDA	025	00078	45100A02500078
821	MENTRIDA	025	00095	45100A02500095
822	MENTRIDA	025	00096	45100A02500096
823	MENTRIDA	025	00097	45100A02500097
824	MENTRIDA	025	00104	45100A02500104
825	MENTRIDA	025	00105	45100A02500105
826	MENTRIDA	025	00106	45100A02500106
827	MENTRIDA	025	00107	45100A02500107
828	MENTRIDA	025	00108	45100A02500108
829	MENTRIDA	012	09004	45100A01209004
830	MENTRIDA	012	09006	45100A01209006
831	MENTRIDA	012	09008	45100A01209008
832	MENTRIDA	015	09003	45100A01509003
833	MENTRIDA	015	09011	45100A01509011
834	MENTRIDA	017	09003	45100A01709003
835	MENTRIDA	017	09004	45100A01709004
836	MENTRIDA	017	09006	45100A01709006
837	MENTRIDA	018	09002	45100A01809002
838	MENTRIDA	018	09004	45100A01809004
839	MENTRIDA	018	09006	45100A01809006
840	MENTRIDA	018	09008	45100A01809008
841	MENTRIDA	020	09005	45100A02009005
842	MENTRIDA	024	09005	45100A02409005
843	MENTRIDA	024	09011	45100A02409011
844	MENTRIDA	025	09004	45100A02509004
845	MENTRIDA	025	09007	45100A02509007
846	MENTRIDA	026	00095	45100A02600095
847	MENTRIDA	028	00004	45100A02800004
848	MENTRIDA	028	00100	45100A02800100
849	MENTRIDA	028	00102	45100A02800102
850	MENTRIDA	028	00109	45100A02800109
851	MENTRIDA	028	00110	45100A02800110
852	MENTRIDA	028	00115	45100A02800115
853	MENTRIDA	029	00003	45100A02900003
854	MENTRIDA	029	00004	45100A02900004
855	MENTRIDA	029	00005	45100A02900005

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>				<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>								
	Rev.:	00	Pág.	126	de	141			



Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
856	MENTRIDA	029	00006	45100A02900006
857	MENTRIDA	029	00007	45100A02900007
858	MENTRIDA	029	00013	45100A02900013
859	MENTRIDA	029	00014	45100A02900014
860	MENTRIDA	029	00018	45100A02900018
861	MENTRIDA	029	00020	45100A02900020
862	MENTRIDA	029	00042	45100A02900042
863	MENTRIDA	029	00043	45100A02900043
864	MENTRIDA	029	00046	45100A02900046
865	MENTRIDA	029	00047	45100A02900047
866	MENTRIDA	029	00057	45100A02900057
867	MENTRIDA	029	00058	45100A02900058
868	MENTRIDA	029	00060	45100A02900060
869	MENTRIDA	029	00062	45100A02900062
870	MENTRIDA	029	00086	45100A02900086
871	MENTRIDA	029	00087	45100A02900087
872	MENTRIDA	029	00088	45100A02900088
873	MENTRIDA	029	00090	45100A02900090
874	MENTRIDA	029	00095	45100A02900095
875	MENTRIDA	029	00096	45100A02900096
876	MENTRIDA	031	00035	45100A03100035
877	MENTRIDA	031	00036	45100A03100036
878	MENTRIDA	031	00041	45100A03100041
879	MENTRIDA	031	00042	45100A03100042
880	MENTRIDA	031	00047	45100A03100047
881	MENTRIDA	031	00048	45100A03100048
882	MENTRIDA	031	00049	45100A03100049
883	MENTRIDA	031	00050	45100A03100050
884	MENTRIDA	031	00051	45100A03100051
885	MENTRIDA	031	00062	45100A03100062
886	MENTRIDA	031	00063	45100A03100063
887	MENTRIDA	031	00064	45100A03100064
888	MENTRIDA	031	00065	45100A03100065
889	MENTRIDA	032	00104	45100A03200104
890	MENTRIDA	032	00105	45100A03200105
891	MENTRIDA	032	00106	45100A03200106
892	MENTRIDA	032	00110	45100A03200110
893	MENTRIDA	032	00111	45100A03200111
894	MENTRIDA	032	00112	45100A03200112
895	MENTRIDA	032	00113	45100A03200113
896	MENTRIDA	032	00114	45100A03200114
897	MENTRIDA	032	00115	45100A03200115
898	MENTRIDA	032	00116	45100A03200116
899	MENTRIDA	032	00132	45100A03200132
900	MENTRIDA	032	00138	45100A03200138

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>						
	Rev.:	00	Pág.	127	de	141	

Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
901	MENTRIDA	032	00145	45100A03200145
902	MENTRIDA	032	00146	45100A03200146
903	MENTRIDA	032	00149	45100A03200149
904	MENTRIDA	028	09003	45100A02809003
905	MENTRIDA	028	09009	45100A02809009
906	MENTRIDA	028	09010	45100A02809010
907	MENTRIDA	028	09014	45100A02809014
908	MENTRIDA	029	09003	45100A02909003
909	MENTRIDA	031	09003	45100A03109003
910	MENTRIDA	031	09005	45100A03109005
911	MENTRIDA	031	09007	45100A03109007
912	MENTRIDA	031	09008	45100A03109008
913	MENTRIDA	032	09013	45100A03209013
914	MENTRIDA	032	09016	45100A03209016
915	MENTRIDA	032	09017	45100A03209017
916	MENTRIDA	032	00025	45100A03200025
917	MENTRIDA	032	00026	45100A03200026
918	MENTRIDA	032	00028	45100A03200028
919	MENTRIDA	032	00148	45100A03200148
920	MENTRIDA	032	00150	45100A03200150
921	MENTRIDA	032	00151	45100A03200151
922	MENTRIDA	032	00152	45100A03200152
923	MENTRIDA	034	00032	45100A03400032
924	MENTRIDA	035	00151	45100A03500151
925	MENTRIDA	035	00158	45100A03500158
926	MENTRIDA	035	00159	45100A03500159
927	MENTRIDA	035	00160	45100A03500160
928	MENTRIDA	035	00166	45100A03500166
929	MENTRIDA	032	09003	45100A03209003
930	MENTRIDA	032	09005	45100A03209005
931	MENTRIDA	032	09006	45100A03209006
932	MENTRIDA	034	09001	45100A03409001
933	MENTRIDA	029	00067	45100A02900067
934	MENTRIDA	029	00073	45100A02900073
935	MENTRIDA	029	00074	45100A02900074
936	MENTRIDA	029	00075	45100A02900075
937	MENTRIDA	029	00076	45100A02900076
938	MENTRIDA	029	00078	45100A02900078
939	MENTRIDA	029	00079	45100A02900079
940	MENTRIDA	029	00080	45100A02900080
941	MENTRIDA	029	00081	45100A02900081
942	MENTRIDA	029	00082	45100A02900082
943	MENTRIDA	029	00083	45100A02900083
944	MENTRIDA	029	09006	45100A02909006
945	MENTRIDA	030	09014	45100A03009014


	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>				<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>								
	Rev.:	00	Pág.	128	de	141			

Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
946	NOVES	001	00263	45119A00100263
947	NOVES	001	00264	45119A00100264
948	NOVES	001	00268	45119A00100268
949	NOVES	001	00269	45119A00100269
950	NOVES	001	00270	45119A00100270
951	NOVES	001	00297	45119A00100297
952	NOVES	001	00298	45119A00100298
953	NOVES	001	00299	45119A00100299
954	NOVES	001	00301	45119A00100301
955	NOVES	001	00302	45119A00100302
956	NOVES	001	00303	45119A00100303
957	NOVES	001	00304	45119A00100304
958	NOVES	001	00305	45119A00100305
959	NOVES	001	09012	45119A00109012
960	NOVES	001	09020	45119A00109020
961	PORTILLO DE TOLEDO	001	00067	45135A00100067
962	PORTILLO DE TOLEDO	001	00068	45135A00100068
963	PORTILLO DE TOLEDO	001	00069	45135A00100069
964	PORTILLO DE TOLEDO	001	09005	45135A00109005
965	QUISMONDO	008	00156	45144A00800156
966	QUISMONDO	008	00157	45144A00800157
967	QUISMONDO	008	00158	45144A00800158
968	QUISMONDO	008	00159	45144A00800159
969	QUISMONDO	008	00160	45144A00800160
970	QUISMONDO	008	00161	45144A00800161
971	QUISMONDO	008	00182	45144A00800182
972	QUISMONDO	010	00215	45144A01000215
973	QUISMONDO	010	00216	45144A01000216
974	QUISMONDO	010	00217	45144A01000217
975	QUISMONDO	010	00218	45144A01000218
976	QUISMONDO	010	00220	45144A01000220
977	QUISMONDO	010	00226	45144A01000226
978	QUISMONDO	010	00229	45144A01000229
979	QUISMONDO	010	00230	45144A01000230
980	QUISMONDO	010	00231	45144A01000231
981	QUISMONDO	010	00232	45144A01000232
982	QUISMONDO	010	00233	45144A01000233
983	QUISMONDO	010	00234	45144A01000234
984	QUISMONDO	010	00249	45144A01000249
985	QUISMONDO	010	00251	45144A01000251
986	QUISMONDO	010	00252	45144A01000252
987	QUISMONDO	010	00253	45144A01000253
988	QUISMONDO	010	00254	45144A01000254
989	QUISMONDO	010	00255	45144A01000255
990	QUISMONDO	010	00257	45144A01000257



 	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>				<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>			
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>							
	Rev.:	00	Pág.	129	de	141		

Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
991	QUISMONDO	010	00258	45144A01000258
992	QUISMONDO	010	00259	45144A01000259
993	QUISMONDO	010	00262	45144A01000262
994	QUISMONDO	010	00296	45144A01000296
995	QUISMONDO	010	00300	45144A01000300
996	QUISMONDO	010	00302	45144A01000302
997	QUISMONDO	010	00303	45144A01000303
998	QUISMONDO	010	00304	45144A01000304
999	QUISMONDO	010	00305	45144A01000305
1000	QUISMONDO	010	00306	45144A01000306
1001	QUISMONDO	010	00307	45144A01000307
1002	QUISMONDO	010	00308	45144A01000308
1003	QUISMONDO	010	00356	45144A01000356
1004	QUISMONDO	010	00359	45144A01000359
1005	QUISMONDO	010	00386	45144A01000386
1006	QUISMONDO	010	00426	45144A01000426
1007	QUISMONDO	010	60002	45144A01060002
1008	QUISMONDO	008	09003	45144A00809003
1009	QUISMONDO	010	09001	45144A01009001
1010	QUISMONDO	010	09006	45144A01009006
1011	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	025	00001	45158A02500001
1012	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	039	00003	45158A03900003
1013	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	039	00005	45158A03900005
1014	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	039	00006	45158A03900006
1015	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	039	00052	45158A03900052
1016	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	039	00053	45158A03900053
1017	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	039	00054	45158A03900054
1018	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	039	00055	45158A03900055
1019	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	039	00056	45158A03900056
1020	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	039	00058	45158A03900058
1021	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	039	00059	45158A03900059
1022	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	039	00060	45158A03900060
1023	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	039	00061	45158A03900061
1024	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	039	00062	45158A03900062
1025	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00018	45158A04000018
1026	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00019	45158A04000019
1027	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00032	45158A04000032
1028	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00033	45158A04000033
1029	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00034	45158A04000034
1030	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00035	45158A04000035
1031	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00140	45158A04000140
1032	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00143	45158A04000143
1033	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00144	45158A04000144
1034	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00147	45158A04000147
1035	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00151	45158A04000151




	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>				<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>								
	Rev.:	00	Pág.	130	de	141			



Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
1036	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00152	45158A04000152
1037	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00155	45158A04000155
1038	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00156	45158A04000156
1039	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00159	45158A04000159
1040	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00160	45158A04000160
1041	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00163	45158A04000163
1042	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00164	45158A04000164
1043	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00182	45158A04000182
1044	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00183	45158A04000183
1045	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00190	45158A04000190
1046	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00211	45158A04000211
1047	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00212	45158A04000212
1048	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00213	45158A04000213
1049	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00214	45158A04000214
1050	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00222	45158A04000222
1051	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00223	45158A04000223
1052	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00224	45158A04000224
1053	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00236	45158A04000236
1054	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00243	45158A04000243
1055	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00250	45158A04000250
1056	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	059	00003	45158A05900003
1057	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	059	00004	45158A05900004
1058	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	060	00003	45158A06000003
1059	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	060	00004	45158A06000004
1060	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	060	00006	45158A06000006
1061	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	060	00007	45158A06000007
1062	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	060	00008	45158A06000008
1063	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	060	00009	45158A06000009
1064	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	060	00010	45158A06000010
1065	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	060	00045	45158A06000045
1066	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	060	00046	45158A06000046
1067	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	060	00047	45158A06000047
1068	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	060	00051	45158A06000051
1069	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	060	00052	45158A06000052
1070	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	060	00053	45158A06000053
1071	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	060	00054	45158A06000054
1072	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	060	00057	45158A06000057
1073	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	060	00117	45158A06000117
1074	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	060	00118	45158A06000118
1075	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	060	00129	45158A06000129
1076	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	060	00130	45158A06000130
1077	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	060	00131	45158A06000131
1078	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	061	00004	45158A06100004
1079	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	061	00005	45158A06100005
1080	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	061	00008	45158A06100008

 	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>				<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>			
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>							
	Rev.:	00	Pág.	131	de	141		



Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
1081	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	061	00009	45158A06100009
1082	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	064	00002	45158A06400002
1083	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	064	00003	45158A06400003
1084	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	064	00005	45158A06400005
1085	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	064	00007	45158A06400007
1086	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	064	00009	45158A06400009
1087	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	064	00010	45158A06400010
1088	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	064	00012	45158A06400012
1089	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	064	00013	45158A06400013
1090	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	064	00016	45158A06400016
1091	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	064	00021	45158A06400021
1092	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	064	00022	45158A06400022
1093	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	064	00033	45158A06400033
1094	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	064	00037	45158A06400037
1095	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	064	00038	45158A06400038
1096	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	064	00039	45158A06400039
1097	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	064	00040	45158A06400040
1098	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	064	00041	45158A06400041
1099	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	064	60001	45158A06460001
1100	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	025	09001	45158A02509001
1101	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	025	09003	45158A02509003
1102	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	039	09001	45158A03909001
1103	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	039	09002	45158A03909002
1104	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	039	09003	45158A03909003
1105	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	039	09007	45158A03909007
1106	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	039	09009	45158A03909009
1107	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	09006	45158A04009006
1108	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	09009	45158A04009009
1109	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	09013	45158A04009013
1110	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	09015	45158A04009015
1111	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	059	09001	45158A05909001
1112	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	059	09003	45158A05909003
1113	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	060	09001	45158A06009001
1114	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	060	09002	45158A06009002
1115	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	060	09004	45158A06009004
1116	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	061	09002	45158A06109002
1117	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	061	09003	45158A06109003
1118	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	064	09002	45158A06409002
1119	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	064	09004	45158A06409004
1120	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00179	45158A04000179
1121	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00184	45158A04000184
1122	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00185	45158A04000185
1123	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00186	45158A04000186
1124	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00188	45158A04000188
1125	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00189	45158A04000189

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>						
	Rev.:	00	Pág.	132	de	141	


Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
1126	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00226	45158A04000226
1127	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	00251	45158A04000251
1128	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	60003	45158A04060003
1129	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	064	00008	45158A06400008
1130	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	064	00011	45158A06400011
1131	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	064	00014	45158A06400014
1132	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	064	00015	45158A06400015
1133	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	064	00019	45158A06400019
1134	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	064	00020	45158A06400020
1135	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	040	09008	45158A04009008
1136	SANTA CRUZ DEL RETAMAR	064	09003	45158A06409003
1137	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	018	00006	45172A01800006
1138	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	018	00011	45172A01800011
1139	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	018	00012	45172A01800012
1140	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	018	00013	45172A01800013
1141	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	018	00033	45172A01800033
1142	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	018	00034	45172A01800034
1143	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	019	00006	45172A01900006
1144	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	019	00010	45172A01900010
1145	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	019	00011	45172A01900011
1146	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	019	00012	45172A01900012
1147	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	019	00014	45172A01900014
1148	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	019	00015	45172A01900015
1149	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	019	00016	45172A01900016
1150	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	019	00017	45172A01900017
1151	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	019	00018	45172A01900018
1152	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	019	00033	45172A01900033
1153	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	019	00059	45172A01900059
1154	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	019	00060	45172A01900060
1155	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	019	00063	45172A01900063
1156	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	019	00064	45172A01900064
1157	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	019	00065	45172A01900065
1158	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	019	00066	45172A01900066
1159	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	033	00011	45172A03300011
1160	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	033	00012	45172A03300012
1161	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	033	00014	45172A03300014
1162	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	033	00015	45172A03300015
1163	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	033	00016	45172A03300016
1164	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	00015	45172A03400015
1165	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	00033	45172A03400033
1166	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	00091	45172A03400091
1167	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	018	09001	45172A01809001
1168	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	018	09003	45172A01809003
1169	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	018	09004	45172A01809004
1170	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	019	09001	45172A01909001

 	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>						
	Rev.:	00	Pág.	133	de	141	


Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
1171	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	019	09005	45172A01909005
1172	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	019	09006	45172A01909006
1173	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	019	09009	45172A01909009
1174	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	033	09001	45172A03309001
1175	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	033	09002	45172A03309002
1176	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	033	09003	45172A03309003
1177	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	09004	45172A03409004
1178	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	004	00107	45172A00400107
1179	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	004	00111	45172A00400111
1180	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	004	09023	45172A00409023
1181	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	005	09001	45172A00509001
1182	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	003	00078	45172A00300078
1183	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	003	00082	45172A00300082
1184	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	003	00083	45172A00300083
1185	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	003	00084	45172A00300084
1186	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	003	00097	45172A00300097
1187	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	003	00100	45172A00300100
1188	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	003	00101	45172A00300101
1189	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	003	00102	45172A00300102
1190	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	003	00103	45172A00300103
1191	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	003	00104	45172A00300104
1192	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	026	00047	45172A02600047
1193	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	026	00048	45172A02600048
1194	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	026	00049	45172A02600049
1195	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	026	00058	45172A02600058
1196	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	026	00059	45172A02600059
1197	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	026	00070	45172A02600070
1198	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	026	00139	45172A02600139
1199	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	027	00005	45172A02700005
1200	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	027	00059	45172A02700059
1201	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	027	00061	45172A02700061
1202	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	027	00062	45172A02700062
1203	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	027	00073	45172A02700073
1204	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00117	45172A03500117
1205	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00118	45172A03500118
1206	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00119	45172A03500119
1207	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00120	45172A03500120
1208	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00127	45172A03500127
1209	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00128	45172A03500128
1210	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00129	45172A03500129
1211	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00360	45172A03500360
1212	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	003	09004	45172A00309004
1213	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	003	09007	45172A00309007
1214	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	026	09002	45172A02609002
1215	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	026	09004	45172A02609004

 	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>				<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>			
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>							
	Rev.:	00	Pág.	134	de	141		

Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
1216	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	027	09001	45172A02709001
1217	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	027	09006	45172A02709006
1218	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	09005	45172A03509005
1219	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	09008	45172A03509008
1220	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	09012	45172A03509012
1221	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	00057	45172A03400057
1222	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	00058	45172A03400058
1223	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	00059	45172A03400059
1224	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	00060	45172A03400060
1225	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	00062	45172A03400062
1226	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	00065	45172A03400065
1227	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	00066	45172A03400066
1228	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	00072	45172A03400072
1229	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	00073	45172A03400073
1230	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	00075	45172A03400075
1231	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	00087	45172A03400087
1232	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	00088	45172A03400088
1233	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	00089	45172A03400089
1234	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	00090	45172A03400090
1235	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	00092	45172A03400092
1236	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	00094	45172A03400094
1237	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	00095	45172A03400095
1238	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	00099	45172A03400099
1239	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	00105	45172A03400105
1240	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	00106	45172A03400106
1241	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	00107	45172A03400107
1242	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	00108	45172A03400108
1243	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	00109	45172A03400109
1244	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	00117	45172A03400117
1245	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	00118	45172A03400118
1246	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	00119	45172A03400119
1247	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	00120	45172A03400120
1248	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	00171	45172A03400171
1249	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00144	45172A03500144
1250	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00145	45172A03500145
1251	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00148	45172A03500148
1252	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00153	45172A03500153
1253	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00154	45172A03500154
1254	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00160	45172A03500160
1255	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00161	45172A03500161
1256	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00162	45172A03500162
1257	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00229	45172A03500229
1258	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00230	45172A03500230
1259	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00231	45172A03500231
1260	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00232	45172A03500232


	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>				<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>								
	Rev.:	00	Pág.	135	de	141			

Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
1261	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00233	45172A03500233
1262	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00234	45172A03500234
1263	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00235	45172A03500235
1264	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00236	45172A03500236
1265	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00237	45172A03500237
1266	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00238	45172A03500238
1267	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00239	45172A03500239
1268	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00240	45172A03500240
1269	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00241	45172A03500241
1270	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00242	45172A03500242
1271	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00243	45172A03500243
1272	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00244	45172A03500244
1273	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00245	45172A03500245
1274	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00247	45172A03500247
1275	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00248	45172A03500248
1276	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00250	45172A03500250
1277	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00350	45172A03500350
1278	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	00351	45172A03500351
1279	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	09005	45172A03409005
1280	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	034	09009	45172A03409009
1281	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	09004	45172A03509004
1282	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	09006	45172A03509006
1283	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	09007	45172A03509007
1284	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	035	09013	45172A03509013
1285	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	005	00096	45172A00500096
1286	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	003	00043	45172A00300043
1287	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	003	00063	45172A00300063
1288	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	003	00064	45172A00300064
1289	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	003	00066	45172A00300066
1290	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	003	00067	45172A00300067
1291	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	003	00068	45172A00300068
1292	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	004	00080	45172A00400080
1293	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	004	00084	45172A00400084
1294	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	004	00085	45172A00400085
1295	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	004	00086	45172A00400086
1296	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	004	00088	45172A00400088
1297	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	004	00089	45172A00400089
1298	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	004	00098	45172A00400098
1299	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	004	00099	45172A00400099
1300	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	004	00101	45172A00400101
1301	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	004	00102	45172A00400102
1302	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	004	00103	45172A00400103
1303	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	004	00105	45172A00400105
1304	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	004	00323	45172A00400323
1305	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	004	00332	45172A00400332

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>				<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>								
	Rev.:	00	Pág.	136	de	141			



Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
1306	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	004	00347	45172A00400347
1307	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	004	00360	45172A00400360
1308	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	003	09001	45172A00309001
1309	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	004	09012	45172A00409012
1310	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	004	09022	45172A00409022
1311	LA TORRE DE ESTEBAN HAMBRAN	004	09026	45172A00409026
1312	VALMOJADO	001	00196	45181A00100196
1313	VALMOJADO	001	00218	45181A00100218
1314	VALMOJADO	001	00220	45181A00100220
1315	VALMOJADO	001	00221	45181A00100221
1316	VALMOJADO	001	00222	45181A00100222
1317	VALMOJADO	001	09003	45181A00109003
1318	VALMOJADO	002	00394	45181A00200394
1319	VALMOJADO	002	00395	45181A00200395
1320	VALMOJADO	002	00399	45181A00200399
1321	VALMOJADO	002	00400	45181A00200400
1322	VALMOJADO	002	00401	45181A00200401
1323	VALMOJADO	002	00413	45181A00200413
1324	VALMOJADO	002	00414	45181A00200414
1325	VALMOJADO	002	00415	45181A00200415
1326	VALMOJADO	002	00416	45181A00200416
1327	VALMOJADO	002	00417	45181A00200417
1328	VALMOJADO	002	00418	45181A00200418
1329	VALMOJADO	002	00455	45181A00200455
1330	VALMOJADO	002	00456	45181A00200456
1331	VALMOJADO	002	00458	45181A00200458
1332	VALMOJADO	002	00459	45181A00200459
1333	VALMOJADO	002	00461	45181A00200461
1334	VALMOJADO	002	00570	45181A00200570
1335	VALMOJADO	003	00436	45181A00300436
1336	VALMOJADO	003	00437	45181A00300437
1337	VALMOJADO	003	00440	45181A00300440
1338	VALMOJADO	003	00500	45181A00300500
1339	VALMOJADO	003	00501	45181A00300501
1340	VALMOJADO	003	00502	45181A00300502
1341	VALMOJADO	003	00503	45181A00300503
1342	VALMOJADO	003	00507	45181A00300507
1343	VALMOJADO	003	00513	45181A00300513
1344	VALMOJADO	003	00514	45181A00300514
1345	VALMOJADO	003	00551	45181A00300551
1346	VALMOJADO	003	00552	45181A00300552
1347	VALMOJADO	003	00554	45181A00300554
1348	VALMOJADO	003	00555	45181A00300555
1349	VALMOJADO	003	00556	45181A00300556
1350	VALMOJADO	003	00563	45181A00300563





	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>				<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>								
	Rev.:	00	Pág.	137	de	141			

Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
1351	VALMOJADO	003	00564	45181A00300564
1352	VALMOJADO	003	00594	45181A00300594
1353	VALMOJADO	003	10514	45181A00310514
1354	VALMOJADO	003	10551	45181A00310551
1355	VALMOJADO	003	10552	45181A00310552
1356	VALMOJADO	002	09003	45181A00209003
1357	VALMOJADO	003	09001	45181A00309001
1358	VALMOJADO	003	09002	45181A00309002
1359	VALMOJADO	003	09007	45181A00309007
1360	VALMOJADO	001	00223	45181A00100223
1361	VALMOJADO	001	00233	45181A00100233
1362	VALMOJADO	001	00234	45181A00100234
1363	VALMOJADO	001	00235	45181A00100235
1364	VALMOJADO	001	00236	45181A00100236
1365	VALMOJADO	001	00245	45181A00100245
1366	VALMOJADO	001	00246	45181A00100246
1367	VALMOJADO	001	00247	45181A00100247
1368	VALMOJADO	001	00248	45181A00100248
1369	VALMOJADO	001	00249	45181A00100249
1370	VALMOJADO	001	00250	45181A00100250
1371	VALMOJADO	001	00251	45181A00100251
1372	VALMOJADO	001	00269	45181A00100269
1373	VALMOJADO	001	00270	45181A00100270
1374	VALMOJADO	001	00271	45181A00100271
1375	VALMOJADO	001	00272	45181A00100272
1376	VALMOJADO	001	00273	45181A00100273
1377	VALMOJADO	001	00274	45181A00100274
1378	VALMOJADO	001	00489	45181A00100489
1379	VALMOJADO	001	00490	45181A00100490
1380	VALMOJADO	001	00507	45181A00100507
1381	VALMOJADO	001	10232	45181A00110232
1382	VALMOJADO	001	10252	45181A00110252
1383	VALMOJADO	002	00355	45181A00200355
1384	VALMOJADO	002	00356	45181A00200356
1385	VALMOJADO	002	00357	45181A00200357
1386	VALMOJADO	002	00365	45181A00200365
1387	VALMOJADO	002	00366	45181A00200366
1388	VALMOJADO	002	00367	45181A00200367
1389	VALMOJADO	002	00369	45181A00200369
1390	VALMOJADO	002	00370	45181A00200370
1391	VALMOJADO	002	00371	45181A00200371
1392	VALMOJADO	002	00372	45181A00200372
1393	VALMOJADO	002	00373	45181A00200373
1394	VALMOJADO	002	00374	45181A00200374
1395	VALMOJADO	002	00375	45181A00200375



 	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>						
	Rev.:	00	Pág.	138	de	141	

Nº	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
1396	VALMOJADO	002	00392	45181A00200392
1397	VALMOJADO	002	00393	45181A00200393
1398	VALMOJADO	001	09004	45181A00109004
1399	VALMOJADO	001	09005	45181A00109005
1400	VALMOJADO	002	09001	45181A00209001
1401	VALMOJADO	002	09002	45181A00209002
1402	VALMOJADO	002	09004	45181A00209004

 	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>						
	Rev.:	00	Pág.	139	de	141	



## 11 RELACIÓN DE MINISTERIOS CONSEJERÍAS, AYUNTAMIENTOS, ORGANISMOS Y EMPRESAS DE SERVICIOS AFECTADOS EN SUS COMPETENCIAS O BIENES POR LA INSTALACIÓN DE LA LÍNEA

### 11.1 COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CASTILLA LA MANCHA

- Consejería de Agricultura, Agua y Desarrollo Rural. Comunidad de Castilla – La Mancha
- Dirección General de Carreteras de la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha
- Consejería de Desarrollo Sostenible de Castilla La Mancha. Delegación Provincial de Toledo
- Consejería de Fomento de Castilla La Mancha. Delegación Provincial de Toledo
- Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural. Dirección General de Política Forestal y Espacios Naturales
- Infraestructuras del Agua de Castilla La Mancha

#### 11.1.1 AYUNTAMIENTOS DE TOLEDO

- Ayuntamiento Maqueda
- Ayuntamiento Novés
- Ayuntamiento Métrida
- Ayuntamiento Quismondo
- Ayuntamiento Santa Cruz del Retamar
- Ayuntamiento Torre de Esteban Hambrán (LA)
- Ayuntamiento Valmojado
- Ayuntamiento de Portillo de Toledo
- Ayuntamiento Casarrubios del Monte


 	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>						
	Rev.:	00	Pág.	140	de	141	

## 11.2 COMUNIDAD DE MADRID

- Dirección General de Carreteras e Infraestructuras, Consejería de Transportes, Movilidad e Infraestructuras. Comunidad de Madrid
- Dirección de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Área de Vías Pecuarias. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad de Madrid
- Dirección General de Biodiversidad. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad de Madrid
- Canal de Isabel II

### 11.2.1 AYUNTAMIENTOS DE LA COMUNIDAD DE MADRID

- Ayuntamiento Villamanta
- Ayuntamiento Navalcarnero
- Ayuntamiento Villaviciosa de Odón
- Ayuntamiento Móstoles

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN: MEMORIA</b>		Rev.:	00	Pág.	141	de 141

### 11.3 OTROS ORGANISMOS AFECTADOS

- Dirección General de Carreteras. Ministerio de Transportes Movilidad y Agenda Urbana
- Confederación Hidrográfica del Tajo. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
- Red Eléctrica de España
- Unión Fenosa Distribución
- Telefónica de España S.A.
- Compañía Logística de Hidrocarburos S. A.
- I-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U.
- Instituto del Patrimonio Cultural de España.
- ENAGAS
- NEDGIA
- ENEL-ENDESA

Madrid, Junio 2022

Josu Barredo Egusquiza

Colegiado nº 13.953

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid

CLIENTE:

CONTRATISTA EPC:



PROYECTO:

**PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PLANTAS  
SOLARES FV HELENA 1-14) DE 782,5 MWp**

TÍTULO:

**ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN  
PRESUPUESTO**

CÓDIGO DE DOCUMENTO SOLARIA:

**VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001**


CÓDIGO DE DOCUMENTO CONTRATISTA EPC:

**EDIP-22L-007-AAP-MED-GN-N00-R00**

Nº REVISIÓN:	00	DOCUMENTO EMITIDO	SOLICITAR AUTORIZACIÓN
FECHA EMISIÓN:	06-06-22	PARA:	ADMINISTRATIVA PREVIA


DMT	MAS	JBE
Preparado por:	Revisado por:	Aprobado por:

Este documento, así como los contenidos y los signos distintivos aparecidos en el mismo, excepto indicación expresa en contrario, son propiedad expresa de Solaria Energía y Medio Ambiente, S.A., o dispone de las licencias necesarias, por lo que se encuentran protegidos por los derechos de propiedad industrial e intelectual conforme a la legislación española. Se autoriza su reproducción exclusivamente para uso privado y se prohíbe, salvo autorización expresa, la reproducción de todo o parte del mismo en cualquier forma.

	PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1- 14) 782,5 MWp		VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001				
	ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO		Rev.:	00	Página	2	de


#### RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	06-06-22	Documento nuevo

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	3	de 43

## ÍNDICE

1	PRESUPUESTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN .....	4
1.1	C.SECCIONAMIENTO HELENA 9 – SE LA CAÑADA 30 kV .....	4
1.2	C.SECCIONAMIENTO HELENA 12 – SE LA CAÑADA 30 kV .....	9
1.3	C.SECCIONAMIENTO HELENA 4 – SE LAS LOBERAS 30 kV .....	10
1.4	C.SECCIONAMIENTO HELENA 7 – SE LA CAÑADA 30 kV .....	15
1.5	C.SECCIONAMIENTO HELENA 8 – SE EL LÍMITE 30 kV .....	17
1.6	SE LA ALMENARA – SE LA CAÑADA 220 kV .....	18
1.7	SE LA CAÑADA – SE LA MESILLA 220 kV .....	22
1.8	SE LA MESILLA – SE LAS LOBERAS 220 kV .....	25
1.9	SE LAS LOBERAS – SE EL LÍMITE 220 kV .....	30
1.10	SE EL LÍMITE – SE LA PLATERA 220 kV .....	35
1.11	SE LA PLATERA - SE VILLAVICIOSA (REE) 400 kV .....	40
2	RESUMEN PRESUPUESTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN .....	42

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	4	de 43

## 1 PRESUPUESTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN

A continuación, se describe el presupuesto detallado de la parte relativa de la Línea de Evacuación Eléctrica:


### 1.1 C.SECCIONAMIENTO HELENA 9 – SE LA CAÑADA 30 kV

- Línea aérea 30 kV


#### Capítulo 1. Materiales en mano

Concepto Material	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Kg. Apoyo de Celosía Unidad de suministro de apoyo realizado con perfiles de acero normalizado laminados, en alma llena, empresillado, galvanizados en caliente, incluyendo acopio.	kg	9.930	0,16	1.541,32 €
Kg. CONDUCTOR Unidad de suministro conductor según características anexo memoria técnica LAAT. Incluye suministro a pie de obra del conductor debidamente bobinado y protegido.	kg	4.060	0,24	993,07 €
Cable compuesto OPGW	m	906,14	0,16	145,49 €
Aislador	ud	483	1,42	685,28 €
Amortiguador	ud	30	1,34	40,18 €
Amortiguador FO	ud	20	0,86	17,17 €
Ud. CADENA DE SUSPENSIÓN SENCILLA Unidad de suministro de cadena de suspensión sencilla según características anexo documentación técnica LAAT. Incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena, incluyendo medidas antielectrocución y anticollisión acorde DIA.	ud	5,00	10,72	53,61 €



	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	5	de

Ud. CADENA DE AMARRE SENCILLA Unidad de suministro de cadena de amarre según características anexo documentación técnica LAAT. Incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena, incluyendo medidas antielectrocución y anticollisión acorde DIA.	ud	18,00	14,25	256,51 €
Ud. CONJUNTO SIMPLE DE SUSPENSIÓN OPGW Unidad de suministro de conjunto simple de suspensión conductor tipo OPGW según características anexo documentación técnica LAAT. Incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena, incluyendo medidas antielectrocución y anticollisión acorde DIA.	ud	5,00	2,62	13,12 €
Ud. CONJUNTO SIMPLE DE AMARRE OPGW Unidad de suministro de conjunto simple de amarre conductor tipo OPGW según características anexo documentación técnica LAAT. Incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena, incluyendo medidas antielectrocución y anticollisión acorde DIA.	ud	10,00	3,28	32,79 €
Ud. CAJA DE EMPALME Unidad de suministro de caja de empalme de fibra óptica con el número de entradas especificadas y con capacidad para el número de fibras especificadas. El suministro incluye todos los accesorios necesarios para el correcto montaje de la misma en apoyo de Línea A.T. o en el pórtico de la subestación.	ud	1	34,02	34,02 €
Grapa Compresión	ud	18,00	2,59	46,62 €
Grapa Suspensión Arm/Ae	ud	5,00	2,62	13,09 €
Placa Riesgo Eléctrico	ud	5	0,20	0,98 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 1.-</b>				<b>3.873,26 €</b>

	<b>PROYECTO NUDO</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>					
	<b>VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>							
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	6	de	43

## Capítulo 2. Obra Civil


Concepto	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Apertura/Acondicionamiento accesos	ud	5	130,56 €	652,80 €
M3 EXCAVACIÓN apoyo 4 patas tipo elefante en terreno tipo $\alpha=30^\circ$ y $\sigma=3$ kg/cm <sup>2</sup> .	m3	71	9,49 €	674,02 €
M3 HORMIGONADO apoyo 4 patas tipo elefante	ud	75	16,74 €	1.255,62 €
Incluye retirada de tierras a vertedero autorizado así como la creación, y posterior restitución, de los accesos necesarios para la excavación y hormigonado.	ud	5	80,76 €	403,79 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 2.-</b>				<b>2.986,23 €</b>

## Capítulo 3. Armado e Izado

Concepto	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Kg. Armado e Izado Apoyo Metálico Celosía, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	kg	9.930	0,12 €	1.192,47 €
Conexionado p.a.t. al apoyo	ud	5	25,38 €	126,90 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 3.-</b>				<b>1.319,37 €</b>

## Capítulo 4. Tendido

Concepto	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
M. Tendido de conductor, incluido suministro de conductor, material auxiliar para el tendido (tractel, poleas de neopreno, hilo fiador, protecciones de cruzamientos, trabajos en tensión, etc.) y regulado, preparado para engrapar, incluido acopio, pp de empalmes, amortiguadores, etc. medida en planta.	m	2.717,92	0,44 €	1.192,82 €

	<b>PROYECTO NUDO</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>					
	<b>VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>							
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	7	de	43

M. Suministro y Tendido de cable OPGW de características según Proyecto, incluido suministro de cable, material auxiliar para el tendido (tractel, poleas de neopreno, hilo fiador, etc.) y regulado, preparado para engrapar, incluido acopio, pp de empalmes, amortiguadores, conexiones, terminales, completamente terminado y conectado en ambos extremos, etc. medido en planta, empalmes y cajas de conexiones cada 3 km.	m	906,14	1,12 €	1.011,73 €
Colocación placas Riesgo Eléctrico	ud	5	3,32 €	16,60 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 4.-</b>				<b>2.221,15 €</b>

Capítulo	Importe (€)
Capítulo 1. Materiales en mano	3.873,26 €
Capítulo 2. Obra Civil	2.986,23 €
Capítulo 3. Armado e Izado	1.319,37 €
Capítulo 4. Tendido	2.221,15 €
<b>Subtotal</b>	<b>10.400,00 €</b>


- **Línea subterránea 30 kV**

### Capítulo 1. CABLE

Concepto Material	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Km. CONDUCTOR Incluye suministro a pie de obra del conductor debidamente bobinado y protegido.	km	17,47	2844,34	49.678,74 €
<b>TOTAL CABLE ELEGIDO</b>				<b>49.678,74 €</b>

### Capítulo 2. Material

Concepto Material	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Terminaciones exteriores	ud	18	30,89	555,97 €


	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>			<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>			Rev.:	00	Página	8	de 43

Autovalvulas	ud	18	10,74	193,23 €
Empalmes	ud	18	155,38	2.796,81 €
Chasis para empalmes	ud	18	35,31	635,64 €
Grapas monopolares	ud	4	5,51	22,04 €
Cajas puesta a tierra	ud	2	141,25	282,51 €
Montaje terminaciones exteriores	ud	18	15,44	277,99 €
Montaje autovalvulas	ud	18	2,26	40,68 €
Montaje empalmes	ud	18	73,45	1.322,13 €
Montaje cajas puesta a tierra	ud	2	40,96	81,93 €
Ensayos de cubiertas/tramo	ud	1	6,78	6,78 €
Ensayos de puesta en servicio	ud	1	113,00	113,00 €
Carpas y andamios	ud	1	101,70	101,70 €
Tendido de cable AT	ud	1	237,31	237,31 €
Tendido de cable tierra	ud	1	33,90	33,90 €
Vigilancia	ud	1	0,14	0,14 €
Seguridad y salud	ud	1	28,25	28,25 €
Gestión de residuos	ud	1	26,56	26,56 €
Supervision e ingeniería	ud	1	81,93	81,93 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 1.-</b>				<b>6.838,49 €</b>

### Capítulo 3. Obra Civil

Concepto Obra Civil	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
km Zanja para canalización entubada excavación con medios mecánicos y traslado de sobrantes a vertedero, protección. (Incluido camaras de empalme y arquetas)	km	1,94065	10337,14	20.060,77 €
<b>TOTAL OBRA CIVIL</b>				<b>20.060,77 €</b>

Capítulo	Importe (€)
Capítulo 1. CABLE	49.678,74 €
Capítulo 2. Material	6.838,49 €
Capítulo 3. Obra Civil	20.060,77 €
<b>Subtotal</b>	<b>76.578,00 €</b>

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	9	de 43

## 1.2 C.SECCIONAMIENTO HELENA 12 – SE LA CAÑADA 30 kV


- Línea subterránea 30 kV

### Capítulo 1. CABLE

Concepto Material	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Km. CONDUCTOR Incluye suministro a pie de obra del conductor debidamente bobinado y protegido.	km	19,04	2904,43	55.300,02 €
<b>TOTAL CABLE ELEGIDO</b>				<b>55.300,02 €</b>

### Capítulo 2. Material

Concepto Material	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Terminaciones exteriores	ud	18	34,38	618,88 €
Autovalvulas	ud	18	11,95	215,10 €
Empalmes	ud	18	172,96	3.113,28 €
Chasis para empalmes	ud	18	39,31	707,56 €
Grapas monopolares	ud	4	6,13	24,53 €
Cajas puesta a tierra	ud	2	157,24	314,47 €
Montaje terminaciones exteriores	ud	18	17,19	309,44 €
Montaje autovalvulas	ud	18	2,52	45,28 €
Montaje empalmes	ud	18	81,76	1.471,73 €
Montaje cajas puesta a tierra	ud	2	45,60	91,20 €
Ensayos de cubiertas/tramo	ud	1	7,55	7,55 €
Ensayos de puesta en servicio	ud	1	125,79	125,79 €
Carpas y andamios	ud	1	113,21	113,21 €
Tendido de cable AT	ud	1	264,16	264,16 €
Tendido de cable tierra	ud	1	37,74	37,74 €
Vigilancia	ud	1	0,16	0,16 €
Seguridad y salud	ud	1	31,45	31,45 €
Gestión de residuos	ud	1	29,56	29,56 €
Supervision e ingeniería	ud	1	91,20	91,20 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 1.-</b>				<b>7.612,28 €</b>

	<b>PROYECTO NUDO</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>					
	<b>VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>							
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	10	de	43

### Capítulo 3. Obra Civil

Concepto Obra Civil	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
km Zanja para canalización entubada excavación con medios mecánicos y traslado de sobrantes a vertedero, protección. (Incluido camaras de empalme y arquetas)	km	2,11554	10555,56	22.330,70 €
<b>TOTAL OBRA CIVIL</b>				<b>22.330,70 €</b>


Capítulo	Importe (€)
Capítulo 1. CABLE	55.300,02 €
Capítulo 2. Material	7.612,28 €
Capítulo 3. Obra Civil	22.330,70 €
<b>Subtotal</b>	<b>85.243,00 €</b>

## 1.3 C.SECCIONAMIENTO HELENA 4 – SE LAS LOBERAS 30 kV


- Línea aérea 30 kV

### Capítulo 1. Materiales en mano

Concepto Material	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Kg. Apoyo de Celosia Unidad de suministro de apoyo realizado con perfiles de acero normalizado laminados, en alma llena, empresillado, galvanizados en caliente, incluyendo acopio.	kg	72.169	0,15	10.981,90 €
Kg. CONDUCTOR Unidad de suministro conductor según características anexo memoria técnica LAAT. Incluye suministro a pie de obra del conductor debidamente bobinado y protegido.	kg	29.507	0,24	7.075,61 €
Cable compuesto OPGW	m	6.585,32	0,16	1.036,64 €

	<b>PROYECTO NUDO</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>					
	<b>VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>							
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	11	de	43

Aislador	ud	3.509	1,39	4.882,61 €
Amortiguador	ud	222	1,29	286,28 €
Amortiguador FO	ud	148	0,83	122,33 €
Ud. CADENA DE SUSPENSIÓN SENCILLA Unidad de suministro de cadena de suspensión sencilla según características anexo documentación técnica LAAT. Incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena, incluyendo medidas antielectrocución y anticollisión acorde DIA.	ud	33,00	11,58	381,98 €
Ud. CADENA DE AMARRE SENCILLA Unidad de suministro de cadena de amarre según características anexo documentación técnica LAAT. Incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena, incluyendo medidas antielectrocución y anticollisión acorde DIA.	ud	133,00	13,74	1.827,65 €
Ud. CONJUNTO SIMPLE DE SUSPENSIÓN OPGW Unidad de suministro de conjunto simple de suspensión conductor tipo OPGW según características anexo documentación técnica LAAT. Incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena, incluyendo medidas antielectrocución y anticollisión acorde DIA.	ud	37,00	2,53	93,49 €
Ud. CONJUNTO SIMPLE DE AMARRE OPGW Unidad de suministro de conjunto simple de amarre conductor tipo OPGW según características anexo documentación técnica LAAT. Incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena, incluyendo medidas antielectrocución y anticollisión acorde DIA.	ud	74,00	3,16	233,65 €

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>			<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>			Rev.:	00	Página	12	de 43

Ud. CAJA DE EMPALME Unidad de suministro de caja de empalme de fibra óptica con el número de entradas especificadas y con capacidad para el número de fibras especificadas. El suministro incluye todos los accesorios necesarios para el correcto montaje de la misma en apoyo de Línea A.T. o en el pórtico de la subestación.	ud	7	34,63	242,41 €
Grapa Compresión	ud	133,00	2,50	332,17 €
Grapa Suspensión Arm/Ae	ud	33,00	2,83	93,26 €
Placa Riesgo Eléctrico	ud	37	0,19	6,98 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 1.-</b>				<b>27.596,95 €</b>


## Capítulo 2. Obra Civil

Concepto	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Apertura/Acondicionamiento accesos	ud	37	125,71 €	4.651,21 €
M3 EXCAVACIÓN apoyo 4 patas tipo elefante en terreno tipo $\alpha=30^\circ$ y $\sigma=3$ kg/cm <sup>2</sup> .	m3	517	9,29 €	4.802,38 €
M3 HORMIGONADO apoyo 4 patas tipo elefante	ud	543	16,48 €	8.946,30 €
Incluye retirada de tierras a vertedero autorizado así como la creación, y posterior restitución, de los accesos necesarios para la excavación y hormigonado.	ud	37	77,76 €	2.877,01 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 2.-</b>				<b>21.276,90 €</b>

## Capítulo 3. Armado e Izado

Concepto	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Kg. Armado e Izado Apoyo Metálico Celosía, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	kg	72.169	0,12 €	8.496,36 €
Conexión p.a.t. al apoyo	ud	37	24,44 €	904,13 €




	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>					
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>							
	Rev.:	00	Página	13	de	43		

<b>TOTAL CAPÍTULO 3.-</b>	<b>9.400,49 €</b>
---------------------------	-------------------

#### Capítulo 4. Tendido

Concepto	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
M. Tendido de conductor, incluido suministro de conductor, material auxiliar para el tendido (tractel, poleas de neopreno, hilo fiador, protecciones de cruzamientos, trabajos en tensión, etc.) y regulado, preparado para engrapar, incluido acopio, pp de empalmes, amortiguadores, etc. medida en planta.	m	19.752,27	0,43 €	8.498,85 €
M. Suministro y Tendido de cable OPGW de características según Proyecto, incluido suministro de cable, material auxiliar para el tendido (tractel, poleas de neopreno, hilo fiador, etc.) y regulado, preparado para engrapar, incluido acopio, pp de empalmes, amortiguadores, conexiones, terminales, completamente terminado y conectado en ambos extremos, etc. medido en planta, empalmes y cajas de conexiones cada 3 km.	m	6.585,32	1,09 €	7.208,55 €
Colocación placas Riesgo Eléctrico	ud	37	3,20 €	118,26 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 4.-</b>				<b>15.825,66 €</b>

Capítulo	Importe (€)
Capítulo 1. Materiales en mano	27.596,95 €
Capítulo 2. Obra Civil	21.276,90 €
Capítulo 3. Armado e Izado	9.400,49 €
Capítulo 4. Tendido	15.825,66 €
<b>Subtotal</b>	<b>74.100,00 €</b>

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>				<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>			
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>							
	Rev.:	00	Página	14	de	43		


- Línea subterránea 30 kV

## Capítulo 1. CABLE

Concepto Material	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Km. CONDUCTOR Incluye suministro a pie de obra del conductor debidamente bobinado y protegido.	Km	10,08	2854,60	28.760,97 €
<b>TOTAL CABLE ELEGIDO</b>				<b>28.760,97 €</b>

## Capítulo 2. Material

Concepto Material	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Terminaciones exteriores	ud	18	17,88	321,87 €
Autovalvulas	ud	18	6,22	111,87 €
Empalmes	ud	9	179,91	1.619,18 €
Chasis para empalmes	ud	9	40,89	368,00 €
Grapas monopolares	ud	2	6,38	12,76 €
Cajas puesta a tierra	ud	1	163,55	163,55 €
Montaje terminaciones exteriores	ud	18	8,94	160,94 €
Montaje autovalvulas	ud	18	1,31	23,55 €
Montaje empalmes	ud	9	85,05	765,43 €
Montaje cajas puesta a tierra	ud	1	47,43	47,43 €
Ensayos de cubiertas/tramo	ud	1	3,93	3,93 €
Ensayos de puesta en servicio	ud	1	65,42	65,42 €
Carpas y andamios	ud	1	58,88	58,88 €
Tendido de cable AT	ud	1	137,39	137,39 €
Tendido de cable tierra	ud	1	19,63	19,63 €
Vigilancia	ud	1	0,08	0,08 €
Seguridad y salud	ud	1	16,36	16,36 €
Gestión de residuos	ud	1	15,37	15,37 €
Supervision e ingeniería	ud	1	47,43	47,43 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 1.-</b>				<b>3.959,07 €</b>

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	15	de 43

### Capítulo 3. Obra Civil

Concepto Obra Civil	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
km Zanja para canalización entubada excavación con medios mecánicos y traslado de sobrantes a vertedero, protección. (Incluido 15aracte de empalme y arquetas)	km	1,11948	10374,43	11.613,97 €
<b>TOTAL OBRA CIVIL</b>				<b>11.613,97 €</b>

Capítulo	Importe (€)
Capítulo 1. CABLE	28.760,97 €
Capítulo 2. Material	3.959,07 €
Capítulo 3. Obra Civil	11.613,97 €
<b>Subtotal</b>	<b>44.334,00 €</b>

## 1.4 C.SECCIONAMIENTO HELENA 7 – SE LA CAÑADA 30 kV


- Línea subterránea 30 kV

### Capítulo 1. CABLE

Concepto Material	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Km. CONDUCTOR Incluye suministro a pie de obra del conductor debidamente bobinado y protegido.	Km	2,47	2904,78	7.163,97 €
<b>TOTAL CABLE ELEGIDO</b>				<b>7.163,97 €</b>

### Capítulo 2. Material

Concepto Material	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Terminaciones exteriores	ud	18	4,45	80,17 €
Autovalvulas	ud	18	1,55	27,87 €
Empalmes	ud	0	0	0 €


	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	16	de 43

Chasis para empalmes	ud	0	0	0 €
Grapas monopolares	ud	18	41,19	741,37 €
Cajas puesta a tierra	ud	0	0	0 €
Montaje terminaciones exteriores	ud	18	2,23	40,09 €
Montaje autovalvulas	ud	18	0,33	5,87 €
Montaje empalmes	ud	0	0	0 €
Montaje cajas puesta a tierra	ud	0	0	0 €
Ensayos de cubiertas/tramo	ud	1	0,98	0,98 €
Ensayos de puesta en servicio	ud	1	16,30	16,30 €
Carpas y andamios	ud	1	14,67	14,67 €
Tendido de cable AT	ud	1	34,22	34,22 €
Tendido de cable tierra	ud	1	4,89	4,89 €
Vigilancia	ud	1	0,02	0,02 €
Seguridad y salud	ud	1	4,07	4,07 €
Gestión de residuos	ud	1	3,83	3,83 €
Supervision e ingeniería	ud	1	11,81	11,81 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 1.-</b>				<b>986,15 €</b>

### Capítulo 3. Obra Civil

Concepto Obra Civil	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
km Zanja para canalización entubada excavación con medios mecánicos y traslado de sobrantes a vertedero, protección. (Incluido 16aracte de empalme y arquetas)	km	0,27403	10556,81	2.892,88 €
<b>TOTAL OBRA CIVIL</b>				<b>2.892,88 €</b>

Capítulo	Importe (€)
Capítulo 1. CABLE	7.163,97 €
Capítulo 2. Material	986,15 €
Capítulo 3. Obra Civil	2.892,88 €
<b>Subtotal</b>	<b>11.043,00 €</b>

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	17	de 43

## 1.5 C.SECCIONAMIENTO HELENA 8 – SE EL LÍMITE 30 kV


- Línea subterránea 30 kV

### Capítulo 1. CABLE

Concepto Material	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Km. CONDUCTOR Incluye suministro a pie de obra del conductor debidamente bobinado y protegido.	Km	29,66	2904,88	86.153,15 €
<b>TOTAL CABLE ELEGIDO</b>				<b>86.153,15 €</b>

### Capítulo 2. Material

Concepto Material	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Terminaciones exteriores	ud	18	53,57	964,17 €
Autovalvulas	ud	18	18,62	335,11 €
Empalmes	ud	27	179,64	4.850,25 €
Chasis para empalmes	ud	27	40,83	1.102,33 €
Grapas monopolares	ud	6	6,37	38,21 €
Cajas puesta a tierra	ud	3	163,31	489,92 €
Montaje terminaciones exteriores	ud	18	26,78	482,09 €
Montaje autovalvulas	ud	18	3,92	70,55 €
Montaje empalmes	ud	27	84,92	2.292,84 €
Montaje cajas puesta a tierra	ud	3	47,36	142,08 €
Ensayos de cubiertas/tramo	ud	1	11,76	11,76 €
Ensayos de puesta en servicio	ud	1	195,97	195,97 €
Carpas y andamios	ud	1	176,37	176,37 €
Tendido de cable AT	ud	1	411,54	411,54 €
Tendido de cable tierra	ud	1	58,79	58,79 €
Vigilancia	ud	1	0,24	0,24 €
Seguridad y salud	ud	1	48,99	48,99 €
Gestión de residuos	ud	1	46,05	46,05 €
Supervision e ingeniería	ud	1	142,08	142,08 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 1.-</b>				<b>11.859,35 €</b>

	<b>PROYECTO NUDO</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>					
	<b>VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>							
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	18	de	43

### Capítulo 3. Obra Civil

Concepto Obra Civil	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
km Zanja para canalización entubada excavación con medios mecánicos y traslado de sobrantes a vertedero, protección. (Incluido 18aracte de empalme y arquetas)	km	3,29534	10557,18	34.789,50 €
<b>TOTAL OBRA CIVIL</b>				<b>34.789,50 €</b>


Capítulo	Importe (€)
Capítulo 1. CABLE	86.153,15 €
Capítulo 2. Material	11.859,35 €
Capítulo 3. Obra Civil	34.789,50 €
<b>Subtotal</b>	<b>132.802,00 €</b>

## 1.6 SE LA ALMENARA – SE LA CAÑADA 220 kV


- **Línea aérea 220 kV**

### Capítulo 1. Materiales en mano

Concepto Material	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Kg. Apoyo de Celosía Unidad de suministro de apoyo realizado con perfiles de acero normalizado laminados, en alma llena, empresillado, galvanizados en caliente, incluyendo acopio.	Kg	101.065	1,64	165.988,26 €
Kg. CONDUCTOR Unidad de suministro conductor según características anexo memoria técnica LAAT. Incluye suministro a pie de obra del conductor debidamente bobinado y protegido.	Kg	20.660	5,18	106.945,73 €
Cable compuesto OPGW	m	9.222,06	1,70	15.668,50 €
Aislador	ud	4.914	15,02	73.799,25 €

	<b>PROYECTO NUDO</b> <b>VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>				<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>					
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>				Rev.:	00	Página	19	de	43

Amortiguador	ud	310	13,96	4.327,07 €
Amortiguador FO	ud	207	8,93	1.848,94 €
<b>Ud. CADENA DE SUSPENSIÓN SENCILLA</b> Unidad de suministro de cadena de suspensión sencilla según características anexo documentación técnica LAAT. Incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena, incluyendo medidas antielectrocución y anticolidión acorde DIA.	Ud	47,00	122,84	5.773,53 €
<b>Ud. CADENA DE AMARRE SENCILLA</b> Unidad de suministro de cadena de amarre según características anexo documentación técnica LAAT. Incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena, incluyendo medidas antielectrocución y anticolidión acorde DIA.	Ud	186,00	148,52	27.624,37 €
<b>Ud. CONJUNTO SIMPLE DE SUSPENSIÓN OPGW</b> Unidad de suministro de conjunto simple de suspensión conductor tipo OPGW según características anexo documentación técnica LAAT. Incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena, incluyendo medidas antielectrocución y anticolidión acorde DIA.	Ud	52,00	27,17	1.413,06 €
<b>Ud. CONJUNTO SIMPLE DE AMARRE OPGW</b> Unidad de suministro de conjunto simple de amarre conductor tipo OPGW según características anexo documentación técnica LAAT. Incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena, incluyendo medidas antielectrocución y anticolidión acorde DIA.	Ud	103,00	34,29	3.531,49 €

	<b>PROYECTO NUDO</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>					
	<b>VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>							
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	20	de	43

Ud. CAJA DE EMPALME Unidad de suministro de caja de empalme de fibra óptica con el número de entradas especificadas y con capacidad para el número de fibras especificadas. El suministro incluye todos los accesorios necesarios para el correcto montaje de la misma en apoyo de Línea A.T. o en el pórtico de la subestación.	Ud	10	366,40	3.664,01 €
Grapa Compresión	ud	186,00	26,99	5.020,60 €
Grapa Suspensión Arm/Ae	ud	47,00	29,99	1.409,64 €
Placa Riesgo Eléctrico	ud	52	2,03	105,45 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 1.-</b>				<b>417.119,90 €</b>


## Capítulo 2. Obra Civil

Concepto	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Apertura/Acondicionamiento accesos	ud	52	1.351,96 €	70.301,74 €
M3 EXCAVACIÓN apoyo 4 patas tipo elefante en terreno tipo $\alpha=30^\circ$ y $\sigma=3$ kg/cm <sup>2</sup> .	M3	724	100,26 €	72.586,55 €
M3 HORMIGONADO apoyo 4 patas tipo elefante	ud	760	177,92 €	135.220,74 €
Incluye retirada de tierras a vertedero autorizado así como la creación, y posterior restitución, de los accesos necesarios para la excavación y hormigonado.	Ud	52	836,25 €	43.485,14 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 2.-</b>				<b>321.594,16 €</b>

## Capítulo 3. Armado e Izado

Concepto	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Kg. Armado e Izado Apoyo Metálico Celosía, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	Kg	101.065	1,27 €	128.420,04 €
Conexión p.a.t. al apoyo	ud	52	262,80 €	13.665,63 €




	<b>PROYECTO NUDO</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>					
	<b>VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>							
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	21	de	43

<b>TOTAL CAPÍTULO 3.-</b>	<b>142.085,67 €</b>
---------------------------	---------------------

#### Capítulo 4. Tendido

Concepto	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
M. Tendido de conductor, incluido suministro de conductor, material auxiliar para el tendido (tractel, poleas de neopreno, hilo fiador, protecciones de cruzamientos, trabajos en tensión, etc.) y regulado, preparado para engrapar, incluido acopio, pp de empalmes, amortiguadores, etc. Medida en planta.	M	13.830,50	9,29 €	128.457,68 €
M. Suministro y Tendido de cable OPGW de características según Proyecto, incluido suministro de cable, material auxiliar para el tendido (tractel, poleas de neopreno, hilo fiador, etc.) y regulado, preparado para engrapar, incluido acopio, pp de empalmes, amortiguadores, conexiones, terminales, completamente terminado y conectado en ambos extremos, etc. Medido en planta, empalmes y cajas de conexiones cada 3 km.	M	9.222,06	11,81 €	108.955,16 €
Colocación placas Riesgo Eléctrico	ud	52	34,37 €	1.787,42 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 4.-</b>				<b>239.200,26 €</b>

Capítulo	Importe (€)
Capítulo 1. Materiales en mano	417.119,90 €
Capítulo 2. Obra Civil	321.594,16 €
Capítulo 3. Armado e Izado	142.085,67 €
Capítulo 4. Tendido	239.200,26 €
<b>Subtotal</b>	<b>1.120.000,00 €</b>


	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	22	de 43

## 1.7 SE LA CAÑADA – SE LA MESILLA 220 kV

- **Línea aérea 220 kV**

### Capítulo 1. Materiales en mano


Concepto Material	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Kg. Apoyo de Celosía Unidad de suministro de apoyo realizado con perfiles de acero normalizado laminados, en alma llena, empresillado, galvanizados en caliente, incluyendo acopio.	kg	136.160	1,65	224.084,16 €
Kg. CONDUCTOR Unidad de suministro conductor según características anexo memoria técnica LAAT. Incluye suministro a pie de obra del conductor debidamente bobinado y protegido.	kg	55.669	2,59	144.376,74 €
Cable compuesto OPGW	m	12.424,40	1,70	21.152,48 €
Aislador	ud	6.620	15,05	99.628,99 €
Amortiguador	ud	418	13,97	5.841,55 €
Amortiguador FO	ud	279	8,95	2.496,06 €
Ud. CADENA DE SUSPENSIÓN SENCILLA Unidad de suministro de cadena de suspensión sencilla según características anexo documentación técnica LAAT. Incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena, incluyendo medidas antielectrocución y anticollisión acorde DIA.	ud	63,00	123,72	7.794,27 €
Ud. CADENA DE AMARRE SENCILLA Unidad de suministro de cadena de amarre según características anexo documentación técnica LAAT. Incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena, incluyendo medidas antielectrocución y anticollisión acorde DIA.	ud	251,00	148,58	37.292,89 €

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	23	de 43

Ud. CONJUNTO SIMPLE DE SUSPENSIÓN OPGW Unidad de suministro de conjunto simple de suspensión conductor tipo OPGW según características anexo documentación técnica LAAT. Incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena, incluyendo medidas antielectrocución y anticolisión acorde DIA.	ud	70,00	27,25	1.907,64 €
Ud. CONJUNTO SIMPLE DE AMARRE OPGW Unidad de suministro de conjunto simple de amarre conductor tipo OPGW según características anexo documentación técnica LAAT. Incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena, incluyendo medidas antielectrocución y anticolisión acorde DIA.	ud	139,00	34,30	4.767,51 €
Ud. CAJA DE EMPALME Unidad de suministro de caja de empalme de fibra óptica con el número de entradas especificadas y con capacidad para el número de fibras especificadas. El suministro incluye todos los accesorios necesarios para el correcto montaje de la misma en apoyo de Línea A.T. o en el pórtico de la subestación.	ud	14	353,32	4.946,41 €
Grapa Compresión	ud	251,00	27,00	6.777,81 €
Grapa Suspensión Arm/Ae	ud	63,00	30,21	1.903,01 €
Placa Riesgo Eléctrico	ud	70	2,03	142,36 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 1.-</b>				<b>563.111,87 €</b>

## Capítulo 2. Obra Civil

Concepto	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Apertura/Acondicionamiento accesos	ud	70	1.355,82 €	94.907,35 €
M3 EXCAVACIÓN apoyo 4 patas tipo elefante en terreno tipo $\alpha=30^\circ$ y $\sigma=3$ kg/cm <sup>2</sup> .	m3	976	100,40 €	97.991,84 €
M3 HORMIGONADO apoyo 4 patas tipo elefante	ud	1024	178,27 €	182.548,00 €

	<b>PROYECTO NUDO</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>					
	<b>VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>							
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	24	de	43


Incluye retirada de tierras a vertedero autorizado así como la creación, y posterior restitución, de los accesos necesarios para la excavación y hormigonado.	ud	70	838,64 €	58.704,94 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 2.-</b>				<b>434.152,12 €</b>

### Capítulo 3. Armado e Izado

Concepto	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Kg. Armado e Izado Apoyo Metálico Celosía, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	kg	136.160	1,27 €	173.367,05 €
Conexionado p.a.t. al apoyo	ud	70	263,55 €	18.448,60 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 3.-</b>				<b>191.815,66 €</b>

### Capítulo 4. Tendido

Concepto	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
M. Tendido de conductor, incluido suministro de conductor, material auxiliar para el tendido (tractel, poleas de neopreno, hilo fiador, protecciones de cruzamientos, trabajos en tensión, etc.) y regulado, preparado para engrapar, incluido acopio, pp de empalmes, amortiguadores, etc. medida en planta.	m	37.266,24	4,65 €	173.417,87 €
M. Suministro y Tendido de cable OPGW de características según Proyecto, incluido suministro de cable, material auxiliar para el tendido (tractel, poleas de neopreno, hilo fiador, etc.) y regulado, preparado para engrapar, incluido acopio, pp de empalmes, amortiguadores, conexiones, terminales, completamente terminado y conectado en ambos extremos, etc. medido en planta,	m	12.424,40	11,84 €	147.089,46 €

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	25	de 43

empalmes y cajas de conexiones cada 3 km.				
Colocación placas Riesgo Eléctrico	ud	70	34,47 €	2.413,02 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 4.-</b>				<b>322.920,35 €</b>


Capítulo	Importe (€)
Capítulo 1. Materiales en mano	563.111,87 €
Capítulo 2. Obra Civil	434.152,12 €
Capítulo 3. Armado e Izado	191.815,66 €
Capítulo 4. Tendido	322.920,35 €
<b>Subtotal</b>	<b>1.512.000,00 €</b>

## 1.8 SE LA MESILLA – SE LAS LOBERAS 220 kV


- **Línea aérea 220 kV**

### Capítulo 1. Materiales en mano

Concepto Material	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Kg. Apoyo de Celosía Unidad de suministro de apoyo realizado con perfiles de acero normalizado laminados, en alma llena, empresillado, galvanizados en caliente, incluyendo acopio.	kg	52.299	1,75	91.293,55 €
Kg. CONDUCTOR Unidad de suministro conductor según características anexo memoria técnica LAAT. Incluye suministro a pie de obra del conductor debidamente bobinado y protegido.	kg	21.383	2,75	58.820,15 €
Cable compuesto OPGW	m	4.772,23	1,81	8.617,68 €

	<b>PROYECTO NUDO</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>					
	<b>VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>							
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	26	de	43

Aislador	ud	2.543	15,96	40.589,59 €
Amortiguador	ud	161	14,78	2.379,89 €
Amortiguador FO	ud	107	9,50	1.016,91 €
Ud. CADENA DE SUSPENSIÓN SENCILLA Unidad de suministro de cadena de suspensión sencilla según características anexo documentación técnica LAAT. Incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena, incluyendo medidas antielectrocución y anticollisión acorde DIA.	ud	24,00	132,31	3.175,44 €
Ud. CADENA DE AMARRE SENCILLA Unidad de suministro de cadena de amarre según características anexo documentación técnica LAAT. Incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena, incluyendo medidas antielectrocución y anticollisión acorde DIA.	ud	96,00	158,26	15.193,40 €
Ud. CONJUNTO SIMPLE DE SUSPENSIÓN OPGW Unidad de suministro de conjunto simple de suspensión conductor tipo OPGW según características anexo documentación técnica LAAT. Incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena, incluyendo medidas antielectrocución y anticollisión acorde DIA.	ud	27,00	28,78	777,19 €
Ud. CONJUNTO SIMPLE DE AMARRE OPGW Unidad de suministro de conjunto simple de amarre conductor tipo OPGW según características anexo documentación técnica LAAT. Incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena, incluyendo medidas antielectrocución y anticollisión acorde DIA.	ud	54,00	35,97	1.942,32 €

	<b>PROYECTO NUDO</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>					
	<b>VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>							
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	27	de	43


Ud. CAJA DE EMPALME Unidad de suministro de caja de empalme de fibra óptica con el número de entradas especificadas y con capacidad para el número de fibras especificadas. El suministro incluye todos los accesorios necesarios para el correcto montaje de la misma en apoyo de Línea A.T. o en el pórtico de la subestación.	ud	5	403,04	2.015,21 €
Grapa Compresión	ud	96,00	28,76	2.761,33 €
Grapa Suspensión Arm/Ae	ud	24,00	32,30	775,30 €
Placa Riesgo Eléctrico	ud	27	2,15	58,00 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 1.-</b>				<b>229.415,95 €</b>

## Capítulo 2. Obra Civil

Concepto	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Apertura/Acondicionamiento accesos	ud	27	1.432,07 €	38.665,96 €
M3 EXCAVACIÓN apoyo 4 patas tipo elefante en terreno tipo $\alpha=30^\circ$ y $\sigma=3$ kg/cm <sup>2</sup> .	m3	375	106,46 €	39.922,60 €
M3 HORMIGONADO apoyo 4 patas tipo elefante	ud	393	189,24 €	74.371,41 €
Incluye retirada de tierras a vertedero autorizado así como la creación, y posterior restitución, de los accesos necesarios para la excavación y hormigonado.	ud	27	885,81 €	23.916,83 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 2.-</b>				<b>176.876,79 €</b>

## Capítulo 3. Armado e Izado

Concepto	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Kg. Armado e Izado Apoyo Metálico Celosía, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	kg	52.299	1,35 €	70.631,02 €
Conexionado p.a.t. al apoyo	ud	27	278,37 €	7.516,10 €

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>					
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>							
	Rev.:	00	Página	28	de	43		


<b>TOTAL CAPÍTULO 3.-</b>	<b>78.147,12 €</b>
---------------------------	--------------------

#### Capítulo 4. Tendido

Concepto	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
M. Tendido de conductor, incluido suministro de conductor, material auxiliar para el tendido (tractel, poleas de neopreno, hilo fiador, protecciones de cruzamientos, trabajos en tensión, etc.) y regulado, preparado para engrapar, incluido acopio, pp de empalmes, amortiguadores, etc. medida en planta.	m	14.314,01	4,94 €	70.651,72 €
M. Suministro y Tendido de cable OPGW de características según Proyecto, incluido suministro de cable, material auxiliar para el tendido (tractel, poleas de neopreno, hilo fiador, etc.) y regulado, preparado para engrapar, incluido acopio, pp de empalmes, amortiguadores, conexiones, terminales, completamente terminado y conectado en ambos extremos, etc. medido en planta, empalmes y cajas de conexiones cada 3 km.	m	4.772,23	12,56 €	59.925,34 €
Colocación placas Riesgo Eléctrico	ud	27	36,41 €	983,08 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 4.-</b>				<b>131.560,14 €</b>

Capítulo	Importe (€)
Capítulo 1. Materiales en mano	229.415,95 €
Capítulo 2. Obra Civil	176.876,79 €
Capítulo 3. Armado e Izado	78.147,12 €
Capítulo 4. Tendido	131.560,14 €
<b>Subtotal</b>	<b>616.000,00 €</b>



	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	29	de 43


- Línea subterránea 220 kV

## Capítulo 1. CABLE

Concepto Material	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Km. CONDUCTOR Incluye suministro a pie de obra del conductor debidamente bobinado y protegido.	km	13,90	163776,55	2.277.283,50 €
<b>TOTAL CABLE ELEGIDO</b>				<b>2.277.283,50 €</b>

## Capítulo 2. Material

Concepto Material	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Terminaciones exteriores	ud	6	4247,65	25.485,89 €
Autovalvulas	ud	6	1476,32	8.857,90 €
Empalmes	ud	12	10683,87	128.206,44 €
Chasis para empalmes	ud	12	2428,15	29.137,83 €
Grapas monopolares	ud	8	126,26	1.010,11 €
Cajas puesta a tierra	ud	4	3237,54	12.950,15 €
Montaje terminaciones exteriores	ud	6	2123,82	12.742,94 €
Montaje autovalvulas	ud	6	310,80	1.864,82 €
Montaje empalmes	ud	12	5050,56	60.606,68 €
Montaje cajas puesta a tierra	ud	4	938,89	3.755,54 €
Ensayos de cubiertas/tramo	ud	1	310,80	310,80 €
Ensayos de puesta en servicio	ud	1	5180,06	5.180,06 €
Carpas y andamios	ud	1	4662,05	4.662,05 €
Tendido de cable AT	ud	1	10878,12	10.878,12 €
Tendido de cable tierra	ud	1	1554,02	1.554,02 €
Vigilancia	ud	1	6,48	6,48 €
Seguridad y salud	ud	1	1295,01	1.295,01 €
Gestión de residuos	ud	1	1217,31	1.217,31 €
Supervision e ingeniería	ud	1	3755,54	3.755,54 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 1.-</b>				<b>313.477,69 €</b>

	<b>PROYECTO NUDO</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>					
	<b>VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>							
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	30	de	43

### Capítulo 3. Obra Civil

Concepto Obra Civil	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
km Zanja para canalización entubada excavación con medios mecánicos y traslado de sobrantes a vertedero, protección. (Incluido camaras de empalme y arquetas)	km	4,63494	198403,82	919.589,81 €
<b>TOTAL OBRA CIVIL</b>				<b>919.589,81 €</b>


Capítulo	Importe (€)
Capítulo 1. CABLE	2.277.283,50 €
Capítulo 2. Material	313.477,69 €
Capítulo 3. Obra Civil	919.589,81 €
<b>Subtotal</b>	<b>3.510.351,00 €</b>

### 1.9 SE LAS LOBERAS – SE EL LÍMITE 220 kV


- Línea aérea 220 kV

#### Capítulo 1. Materiales en mano

Concepto Material	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Kg. Apoyo de Celosia Unidad de suministro de apoyo realizado con perfiles de acero normalizado laminados, en alma llena, empresillado, galvanizados en caliente, incluyendo acopio.	kg	128.452	1,63	209.560,18 €
Kg. CONDUCTOR Unidad de suministro conductor según características anexo memoria técnica LAAT. Incluye suministro a pie de obra del conductor debidamente bobinado y protegido.	kg	105.036	1,29	135.018,98 €
Cable compuesto OPGW	m	11.721,09	1,69	19.781,48 €
Aislador	ud	12.490	7,46	93.171,55 €
Amortiguador	ud	789	6,92	5.462,93 €

	<b>PROYECTO NUDO</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>					
	<b>VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>							
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	31	de	43

Amortiguador FO	ud	526	4,44	2.334,28 €
Ud. CADENA DE SUSPENSIÓN SENCILLA Unidad de suministro de cadena de suspensión sencilla según características anexo documentación técnica LAAT. Incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena, incluyendo medidas antielectrocución y anticollisión acorde DIA.	ud	118,00	61,77	7.289,08 €
Ud. CADENA DE AMARRE SENCILLA Unidad de suministro de cadena de amarre según características anexo documentación técnica LAAT. Incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena, incluyendo medidas antielectrocución y anticollisión acorde DIA.	ud	473,00	73,73	34.875,76 €
Ud. CONJUNTO SIMPLE DE SUSPENSIÓN OPGW Unidad de suministro de conjunto simple de suspensión conductor tipo OPGW según características anexo documentación técnica LAAT. Incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena, incluyendo medidas antielectrocución y anticollisión acorde DIA.	ud	66,00	27,03	1.783,99 €
Ud. CONJUNTO SIMPLE DE AMARRE OPGW Unidad de suministro de conjunto simple de amarre conductor tipo OPGW según características anexo documentación técnica LAAT. Incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena, incluyendo medidas antielectrocución y anticollisión acorde DIA.	ud	131,00	34,03	4.458,51 €

	<b>PROYECTO NUDO</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>				
	<b>VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>						
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	32	de


Ud. CAJA DE EMPALME Unidad de suministro de caja de empalme de fibra óptica con el número de entradas especificadas y con capacidad para el número de fibras especificadas. El suministro incluye todos los accesorios necesarios para el correcto montaje de la misma en apoyo de Línea A.T. o en el pórtico de la subestación.	ud	13	355,83	4.625,81 €
Grapa Compresión	ud	473,00	13,40	6.338,51 €
Grapa Suspensión Arm/Ae	ud	118,00	15,08	1.779,67 €
Placa Riesgo Eléctrico	ud	131	1,02	133,13 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 1.-</b>				<b>526.613,88 €</b>

## Capítulo 2. Obra Civil

Concepto	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Apertura/Acondicionamiento accesos	ud	66	1.344,79 €	88.755,95 €
M3 EXCAVACIÓN apoyo 4 patas tipo elefante en terreno tipo $\alpha=30^\circ$ y $\sigma=3$ kg/cm <sup>2</sup> .	m3	920	99,61 €	91.640,51 €
M3 HORMIGONADO apoyo 4 patas tipo elefante	ud	966	176,72 €	170.716,18 €
Incluye retirada de tierras a vertedero autorizado así como la creación, y posterior restitución, de los accesos necesarios para la excavación y hormigonado.	ud	66	831,82 €	54.899,99 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 2.-</b>				<b>406.012,63 €</b>

## Capítulo 3. Armado e Izado

Concepto	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Kg. Armado e Izado Apoyo Metálico Celosía, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	kg	128.452	1,26 €	162.130,30 €
Conexión p.a.t. al apoyo	ud	66	261,41 €	17.252,86 €


	<b>PROYECTO NUDO</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>					
	<b>VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>							
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	33	de	43

<b>TOTAL CAPÍTULO 3.-</b>	<b>179.383,16 €</b>
---------------------------	---------------------

#### Capítulo 4. Tendido

Concepto	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
M. Tendido de conductor, incluido suministro de conductor, material auxiliar para el tendido (tractel, poleas de neopreno, hilo fiador, protecciones de cruzamientos, trabajos en tensión, etc.) y regulado, preparado para engrapar, incluido acopio, pp de empalmes, amortiguadores, etc. medida en planta.	m	70.313,36	2,31 €	162.177,82 €
M. Suministro y Tendido de cable OPGW de características según Proyecto, incluido suministro de cable, material auxiliar para el tendido (tractel, poleas de neopreno, hilo fiador, etc.) y regulado, preparado para engrapar, incluido acopio, pp de empalmes, amortiguadores, conexiones, terminales, completamente terminado y conectado en ambos extremos, etc. medido en planta, empalmes y cajas de conexiones cada 3 km.	m	11.721,09	11,74 €	137.555,89 €
Colocación placas Riesgo Eléctrico	ud	66	34,19 €	2.256,62 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 4.-</b>				<b>301.990,33 €</b>

Capítulo	Importe (€)
Capítulo 1. Materiales en mano	526.613,88 €
Capítulo 2. Obra Civil	406.012,63 €
Capítulo 3. Armado e Izado	179.383,16 €
Capítulo 4. Tendido	301.990,33 €
<b>Subtotal</b>	<b>1.414.000,00 €</b>

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>				<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>			
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>							
	Rev.:	00	Página	34	de	43		


- Línea subterránea 220 kV

## Capítulo 1. CABLE

Concepto Material	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Km. CONDUCTOR Incluye suministro a pie de obra del conductor debidamente bobinado y protegido.	km	43,73	71016,25	3.105.453,88 €
<b>TOTAL CABLE ELEGIDO</b>				<b>3.105.453,88 €</b>

## Capítulo 2. Material

Concepto Material	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Terminaciones exteriores	ud	12	2896,19	34.754,23 €
Autovalvulas	ud	12	1006,60	12.079,22 €
Empalmes	ud	42	4162,64	174.830,75 €
Chasis para empalmes	ud	42	946,05	39.734,26 €
Grapas monopolares	ud	14	98,39	1.377,45 €
Cajas puesta a tierra	ud	7	2522,81	17.659,67 €
Montaje terminaciones exteriores	ud	12	1448,09	17.377,12 €
Montaje autovalvulas	ud	12	211,92	2.542,99 €
Montaje empalmes	ud	42	1967,79	82.647,26 €
Montaje cajas puesta a tierra	ud	7	731,61	5.121,30 €
Ensayos de cubiertas/tramo	ud	1	423,83	423,83 €
Ensayos de puesta en servicio	ud	1	7063,87	7.063,87 €
Carpas y andamios	ud	1	6357,48	6.357,48 €
Tendido de cable AT	ud	1	14834,12	14.834,12 €
Tendido de cable tierra	ud	1	2119,16	2.119,16 €
Vigilancia	ud	1	8,83	8,83 €
Seguridad y salud	ud	1	1765,97	1.765,97 €
Gestión de residuos	ud	1	1660,01	1.660,01 €
Supervision e ingeniería	ud	1	5121,30	5.121,30 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 1.-</b>				<b>427.478,84 €</b>

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	35	de 43

### Capítulo 3. Obra Civil

Concepto Obra Civil	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
km Zanja para canalización entubada excavación con medios mecánicos y traslado de sobrantes a vertedero, protección. (Incluido camaras de empalme y arquetas)	km	7,28813	172062,42	1.254.013,28 €
<b>TOTAL OBRA CIVIL</b>				<b>1.254.013,28 €</b>


Capítulo	Importe (€)
Capítulo 1. CABLE	3.105.453,88 €
Capítulo 2. Material	427.478,84 €
Capítulo 3. Obra Civil	1.254.013,28 €
<b>Subtotal</b>	<b>4.786.946,00 €</b>

#### 1.10 SE EL LÍMITE – SE LA PLATERA 220 kV

- Línea aérea 220 kV


#### Capítulo 1. Materiales en mano

Concepto Material	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Kg. Apoyo de Celosia Unidad de suministro de apoyo realizado con perfiles de acero normalizado laminados, en alma llena, empresillado, galvanizados en caliente, incluyendo acopio.	kg	91.219	1,75	159.763,70 €
Kg. CONDUCTOR Unidad de suministro conductor según características anexo memoria técnica LAAT. Incluye suministro a pie de obra del conductor debidamente bobinado y protegido.	kg	74.591	1,38	102.935,26 €
Cable compuesto OPGW	m	8.323,63	1,81	15.080,93 €
Aislador	ud	8.870	8,01	71.031,78 €
Amortiguador	ud	560	7,44	4.164,81 €

	<b>PROYECTO NUDO</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>					
	<b>VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>							
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	36	de	43

Amortiguador FO	ud	373	4,77	1.779,60 €
<b>Ud. CADENA DE SUSPENSIÓN SENCILLA</b> Unidad de suministro de cadena de suspensión sencilla según características anexo documentación técnica LAAT. Incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena, incluyendo medidas antielectrocución y anticollisión acorde DIA.	ud	84,00	66,16	5.557,02 €
<b>Ud. CADENA DE AMARRE SENCILLA</b> Unidad de suministro de cadena de amarre según características anexo documentación técnica LAAT. Incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena, incluyendo medidas antielectrocución y anticollisión acorde DIA.	ud	336,00	79,13	26.588,45 €
<b>Ud. CONJUNTO SIMPLE DE SUSPENSIÓN OPGW</b> Unidad de suministro de conjunto simple de suspensión conductor tipo OPGW según características anexo documentación técnica LAAT. Incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena, incluyendo medidas antielectrocución y anticollisión acorde DIA.	ud	47,00	28,94	1.360,08 €
<b>Ud. CONJUNTO SIMPLE DE AMARRE OPGW</b> Unidad de suministro de conjunto simple de amarre conductor tipo OPGW según características anexo documentación técnica LAAT. Incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena, incluyendo medidas antielectrocución y anticollisión acorde DIA.	ud	93,00	36,55	3.399,06 €



	<b>PROYECTO NUDO</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>					
	<b>VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>							
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	37	de	43


Ud. CAJA DE EMPALME Unidad de suministro de caja de empalme de fibra óptica con el número de entradas especificadas y con capacidad para el número de fibras especificadas. El suministro incluye todos los accesorios necesarios para el correcto montaje de la misma en apoyo de Línea A.T. o en el pórtico de la subestación.	ud	9	391,85	3.526,61 €
Grapa Compresión	ud	336,00	14,38	4.832,33 €
Grapa Suspensión Arm/Ae	ud	84,00	16,15	1.356,78 €
Placa Riesgo Eléctrico	ud	93	1,09	101,50 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 1.-</b>				<b>401.477,91 €</b>

## Capítulo 2. Obra Civil

Concepto	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Apertura/Acondicionamiento accesos	ud	47	1.439,69 €	67.665,42 €
M3 EXCAVACIÓN apoyo 4 patas tipo elefante en terreno tipo $\alpha=30^\circ$ y $\sigma=3$ kg/cm <sup>2</sup> .	m3	654	106,83 €	69.864,55 €
M3 HORMIGONADO apoyo 4 patas tipo elefante	ud	686	189,72 €	130.149,96 €
Incluye retirada de tierras a vertedero autorizado así como la creación, y posterior restitución, de los accesos necesarios para la excavación y hormigonado.	ud	47	890,52 €	41.854,45 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 2.-</b>				<b>309.534,38 €</b>

## Capítulo 3. Armado e Izado

Concepto	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Kg. Armado e Izado Apoyo Metálico Celosía, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	kg	91.219	1,36 €	123.604,29 €
Conexión p.a.t. al apoyo	ud	47	279,85 €	13.153,17 €


	<b>PROYECTO NUDO</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>					
	<b>VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>							
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	38	de	43

<b>TOTAL CAPÍTULO 3.-</b>	<b>136.757,46 €</b>
---------------------------	---------------------

#### Capítulo 4. Tendido

Concepto	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
M. Tendido de conductor, incluido suministro de conductor, material auxiliar para el tendido (tractel, poleas de neopreno, hilo fiador, protecciones de cruzamientos, trabajos en tensión, etc.) y regulado, preparado para engrapar, incluido acopio, pp de empalmes, amortiguadores, etc. medida en planta.	m	49.932,45	2,48 €	123.640,52 €
M. Suministro y Tendido de cable OPGW de características según Proyecto, incluido suministro de cable, material auxiliar para el tendido (tractel, poleas de neopreno, hilo fiador, etc.) y regulado, preparado para engrapar, incluido acopio, pp de empalmes, amortiguadores, conexiones, terminales, completamente terminado y conectado en ambos extremos, etc. medido en planta, empalmes y cajas de conexiones cada 3 km.	m	8.323,63	12,60 €	104.869,34 €
Colocación placas Riesgo Eléctrico	ud	47	36,60 €	1.720,39 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 4.-</b>				<b>230.230,25 €</b>

Capítulo	Importe (€)
Capítulo 1. Materiales en mano	401.477,91 €
Capítulo 2. Obra Civil	309.534,38 €
Capítulo 3. Armado e Izado	136.757,46 €
Capítulo 4. Tendido	230.230,25 €
<b>Subtotal</b>	<b>1.078.000,00 €</b>

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>					
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>							
	Rev.:	00	Página	39	de	43		


- Línea subterránea 220 kV

## Capítulo 1. CABLE

Concepto Material	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Km. CONDUCTOR Incluye suministro a pie de obra del conductor debidamente bobinado y protegido.	km	63,18	69350,22	4.381.667,74 €
<b>TOTAL CABLE ELEGIDO</b>				<b>4.381.667,74 €</b>

## Capítulo 2. Material

Concepto Material	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Terminaciones exteriores	ud	12	4086,40	49.036,80 €
Autovalvulas	ud	12	1420,27	17.043,28 €
Empalmes	ud	60	4111,32	246.679,00 €
Chasis para empalmes	ud	60	934,39	56.063,41 €
Grapas monopolares	ud	20	97,18	1.943,53 €
Cajas puesta a tierra	ud	10	2491,71	24.917,07 €
Montaje terminaciones exteriores	ud	12	2043,20	24.518,40 €
Montaje autovalvulas	ud	12	299,00	3.588,06 €
Montaje empalmes	ud	60	1943,53	116.611,89 €
Montaje cajas puesta a tierra	ud	10	722,60	7.225,95 €
Ensayos de cubiertas/tramo	ud	1	598,01	598,01 €
Ensayos de puesta en servicio	ud	1	9966,83	9.966,83 €
Carpas y andamios	ud	1	8970,15	8.970,15 €
Tendido de cable AT	ud	1	20930,34	20.930,34 €
Tendido de cable tierra	ud	1	2990,05	2.990,05 €
Vigilancia	ud	1	12,46	12,46 €
Seguridad y salud	ud	1	2491,71	2.491,71 €
Gestión de residuos	ud	1	2342,20	2.342,20 €
Supervision e ingeniería	ud	1	7225,95	7.225,95 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 1.-</b>				<b>603.155,07 €</b>

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>			
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	40 de 43

### Capítulo 3. Obra Civil

Concepto Obra Civil	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
km Zanja para canalización entubada excavación con medios mecánicos y traslado de sobrantes a vertedero, protección. (Incluido camaras de empalme y arquetas)	km	10,53029	168025,87	1.769.361,19 €
<b>TOTAL OBRA CIVIL</b>				<b>1.769.361,19 €</b>

Capítulo	Importe (€)
Capítulo 1. CABLE	4.381.667,74 €
Capítulo 2. Material	603.155,07 €
Capítulo 3. Obra Civil	1.769.361,19 €
<b>Subtotal</b>	<b>6.754.184,00 €</b>

#### 1.11 SE LA PLATERA - SE VILLAVICIOSA (REE) 400 kV


- Línea subterránea 400 kV

#### Capítulo 1. CABLE

Concepto Material	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Km. CONDUCTOR Incluye suministro a pie de obra del conductor debidamente bobinado y protegido.	km	1,43	177465,09	253.031,50 €
<b>TOTAL CABLE ELEGIDO</b>				<b>253.031,50 €</b>

#### Capítulo 2. Material

Concepto Material	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
Terminaciones exteriores	ud	6	4526,79	27160,78 €
Autovalvulas	ud	6	164,04	984,21 €
Empalmes	ud	0	0	0 €


	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	41	de 43

Chasis para empalmes	ud	0	0	0 €
Grapas monopolares	ud	0	0	0 €
Cajas puesta a tierra	ud	1	1.438,91	1.438,91 €
Montaje terminaciones exteriores	ud	6	235,98	1.415,88 €
Montaje autovalvulas	ud	6	34,53	207,20 €
Montaje empalmes	ud	0	0	0 €
Montaje cajas puesta a tierra	ud	1	417,28	417,28 €
Ensayos de cubiertas/tramo	ud	1	34,53	34,53 €
Ensayos de puesta en servicio	ud	1	575,56	575,56 €
Carpas y andamios	ud	1	518,01	518,01 €
Tendido de cable AT	ud	1	1208,68	1.208,68 €
Tendido de cable tierra	ud	1	172,67	172,67 €
Vigilancia	ud	1	0,72	0,72 €
Seguridad y salud	ud	1	143,89	143,89 €
Gestión de residuos	ud	1	135,26	135,26 €
Supervision e ingeniería	ud	1	417,28	417,28 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 1.-</b>				<b>34.830,85 €</b>

### Capítulo 3. Obra Civil

Concepto Obra Civil	Ud.	Cantidad	Precio Ud (€)	Importe (€)
km Zanja para canalización entubada excavación con medios mecánicos y traslado de sobrantes a vertedero, protección. (Incluido camaras de empalme y arquetas)	km	0,47527	214986,53	102.176,65 €
<b>TOTAL OBRA CIVIL</b>				<b>102.176,65 €</b>

Capítulo	Importe (€)
Capítulo 1. CABLE	253.031,50 €
Capítulo 2. Material	34.830,85 €
Capítulo 3. Obra Civil	102.176,65 €
<b>Subtotal</b>	<b>390.039,00 €</b>


	PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1-14) 782,5 MWp		VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001				
	ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO		Rev.:	00	Página	42	de

## 2 RESUMEN PRESUPUESTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN

RESUMEN PARTIDAS 30 kV	
Capítulo	Importe (€)
1.1 C.SECCIONAMIENTO HELENA 9 – SE LA CAÑADA 30 kV - AEREO	10.400 €
1.1 C.SECCIONAMIENTO HELENA 9 – SE LA CAÑADA 30 kV - SUBTERRANEO	76.578 €
1.2 C.SECCIONAMIENTO HELENA 12 – SE LA CAÑADA 30 kV - SUBTERRANEO	85.243 €
1.3 C.SECCIONAMIENTO HELENA 4 – SE LAS LOBERAS 30 kV - AEREO	74.100 €
1.3 C.SECCIONAMIENTO HELENA 4 – SE LAS LOBERAS 30 kV - SUBTERRANEO	44.334 €
1.4 C.SECCIONAMIENTO HELENA 7 – SE LA CAÑADA 30 kV - SUBTERRANEO	11.043 €
1.5 C.SECCIONAMIENTO HELENA 8 – SE EL LÍMITE 30 kV - SUBTERRANEO	132.802 €
<b>TOTAL LINEAS 30 kV</b>	<b>434.500 €</b>

RESUMEN PARTIDAS 220 kV	
Capítulo	Importe (€)
1.6 SE LA ALMENARA – SE LA CAÑADA 220 kV - AEREO	1.120.000 €
1.7 SE LA CAÑADA – SE LA MESILLA 220 kV - AEREO	1.512.000 €
1.8 SE LA MESILLA – SE LAS LOBERAS 220 kV - AEREO	616.000 €
1.8 SE LA MESILLA – SE LAS LOBERAS 220 kV - SUBTERRANEO	3.510.351 €
1.9 SE LAS LOBERAS – SE EL LÍMITE 220 kV - AEREO	1.414.000 €
1.9 SE LAS LOBERAS – SE EL LÍMITE 220 kV - SUBTERRANEO	4.786.946 €
1.10 SE EL LÍMITE – SE LA PLATERA 220 kV - AEREO	1.078.000 €
1.10 SE EL LÍMITE – SE LA PLATERA 220 kV - SUBTERRANEO	6.754.184 €
<b>TOTAL LINEAS 220 kV</b>	<b>20.791.481 €</b>

RESUMEN PARTIDAS 400 kV	
Capítulo	Importe (€)
1.11 SE LA PLATERA - SE VILLAVICIOSA (REE) 400 kV	390.039 €
<b>TOTAL LINEAS 400 kV</b>	<b>390.039 €</b>

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1- 14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-PRS-0001</b>				
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PRESUPUESTO</b>		Rev.:	00	Página	43	de 43

RESUMEN TOTAL		
PRECIO LÍNEA EVACUACIÓN	30 kV	<b>434.500 €</b>
	220 kV	<b>20.791.481 €</b>
	400 kV	<b>390.039 €</b>
PRECIO LÍNEA EVACUACIÓN		<b>21.616.020 €</b>
PRECIO LÍNEA EVACUACIÓN + (21% IVA)		<b>26.155.384 €</b>

El presupuesto de ejecución material del total de la evacuación asciende a la cantidad de VEINTISEIS MILLONES CIENTO CINCUENTA Y CINCO MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS.

Madrid, Junio 2022

Josu Barredo Egusquiza

Colegiado nº 13.953

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid

CLIENTE:

CONTRATISTA EPC:



PROYECTO:

**PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PLANTAS  
SOLARES FV HELENA 1-14) DE 782,5 MWp**

TÍTULO:

**ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN  
PLANOS**

CÓDIGO DE DOCUMENTO SOLARIA:

**VILL-EDI-LE-AP-DWG-0001**

CÓDIGO DE DOCUMENTO CONTRATISTA EPC:


**EDIP-22L-007-AAP-PLN-GN-N00-R00**

Nº REVISIÓN:	00	DOCUMENTO EMITIDO	SOLICITAR AUTORIZACIÓN
FECHA EMISIÓN:	06-06-22	PARA:	ADMINISTRATIVA PREVIA

DMT	MAS	JBE
Preparado por:	Revisado por:	Aprobado por:


Este documento, así como los contenidos y los signos distintivos aparecidos en el mismo, excepto indicación expresa en contrario, son propiedad expresa de Solaria Energía y Medio Ambiente, S.A., o dispone de las licencias necesarias, por lo que se encuentran protegidos por los derechos de propiedad industrial e intelectual conforme a la legislación española. Se autoriza su reproducción exclusivamente para uso privado y se prohíbe, salvo autorización expresa, la reproducción de todo o parte del mismo en cualquier forma.



	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1- 14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>					
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PLANOS</b>		Rev.:	00	Página	2	de	3

#### RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	06-06-22	Documento nuevo

	<b>PROYECTO NUDO VILLAVICIOSA (PSFV HELENA 1- 14) 782,5 MWp</b>		<b>VILL-EDI-LE-AP-MEM-0001</b>					
	<b>ANTEPROYECTO LÍNEAS DE EVACUACIÓN: PLANOS</b>		Rev.:	00	Página	3	de	3

## 1 PLANO DE SITUACIÓN (VILL-EDI-LE-AP-DWG-0002)

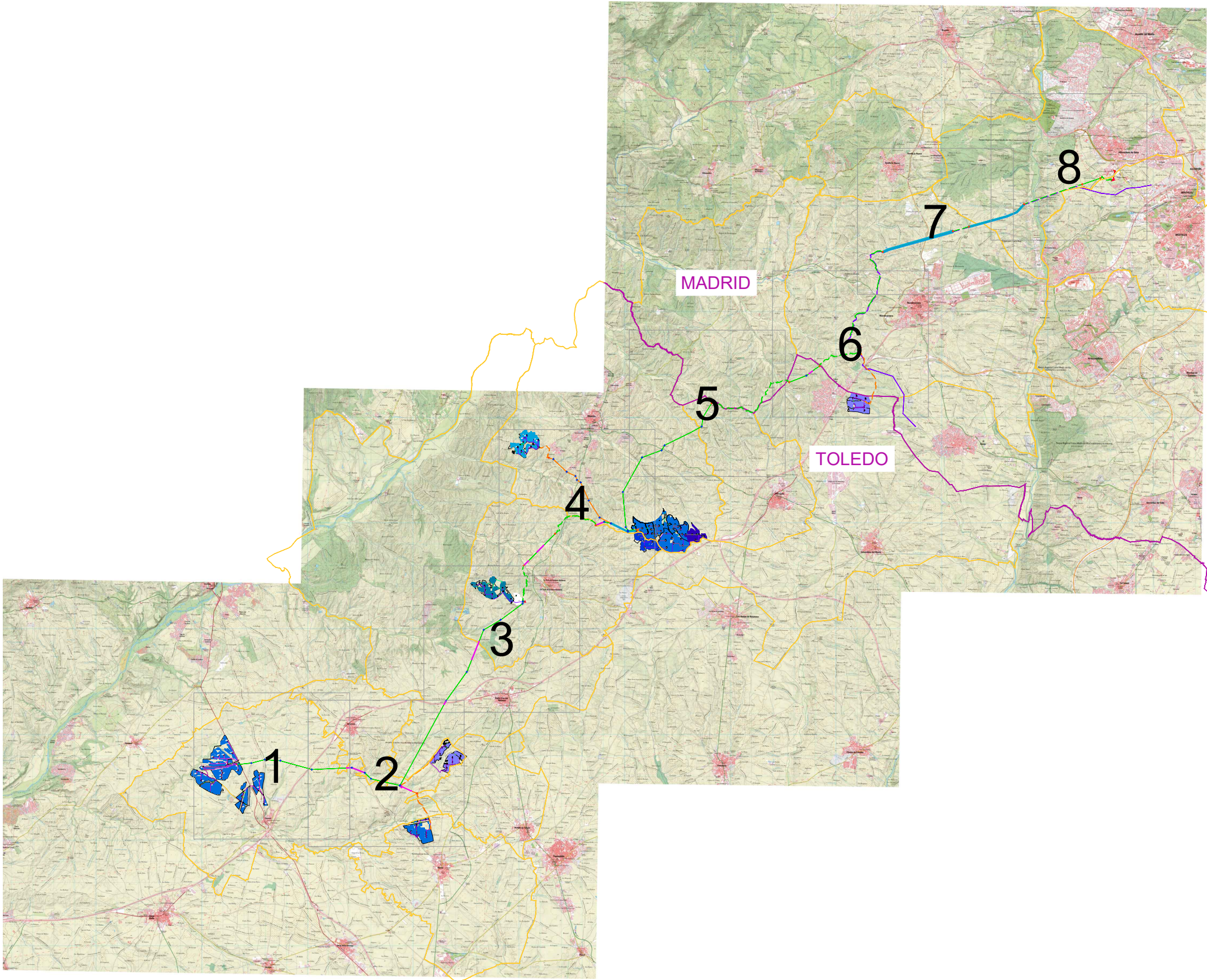
Madrid, Junio 2022

Josu Barredo Egusquiza

Colegiado nº 13.953

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid







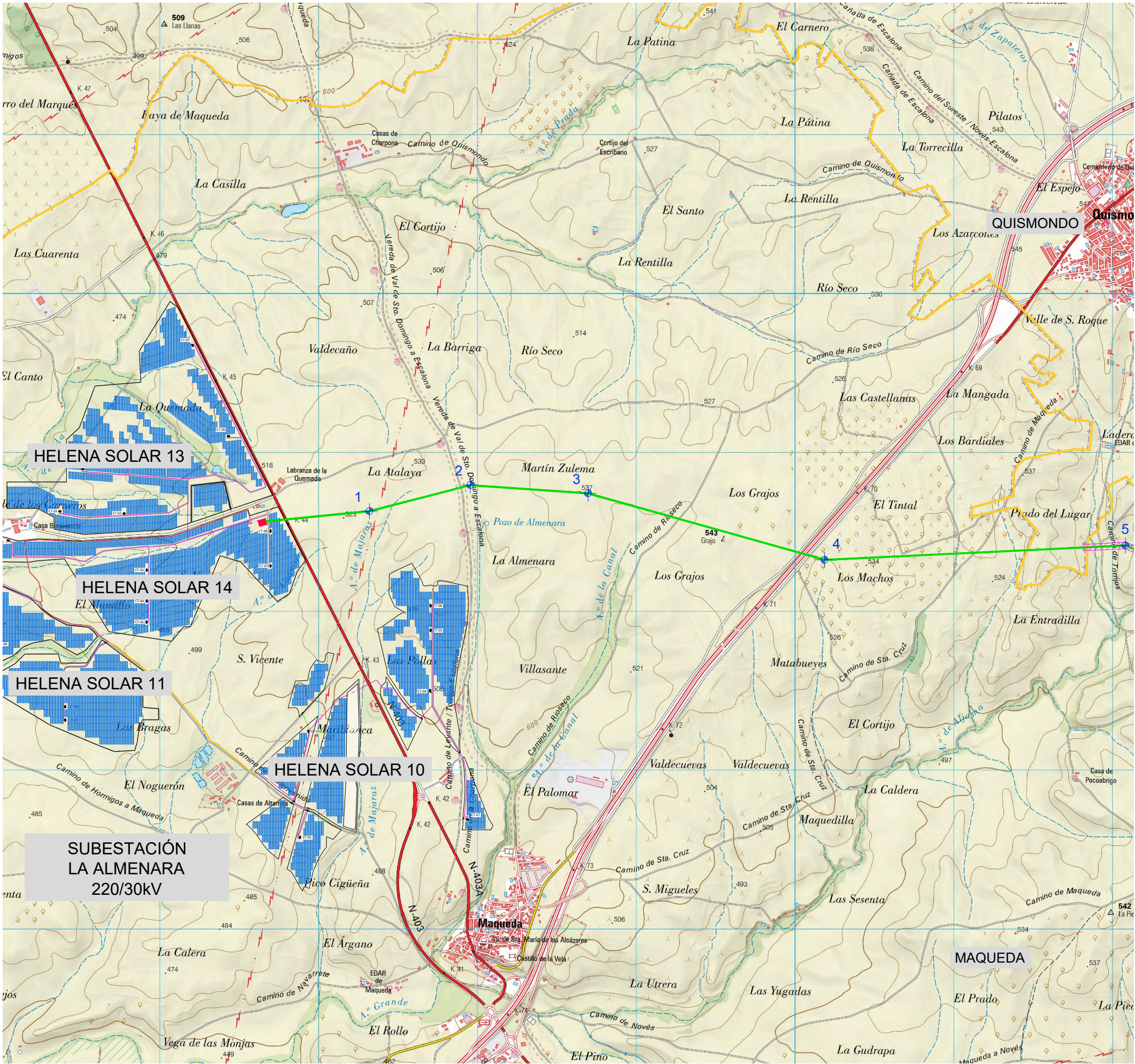
LEYENDA	
<div></div>	LÍNEA SUBTERRÁNEA 400 kV
<div></div>	LÍNEA AÉREA 220 kV
<div></div>	LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV
<div></div>	LÍNEA AÉREA 30 kV
<div></div>	LÍNEA SUBTERRÁNEA 30 kV
<div></div>	NUDO LUCERO AÉREO
<div></div>	NUDO LUCERO SUBTERRÁNEO
<div></div>	SUBESTACIÓN
<div></div>	TRAMOS AÉREOS CON APOYOS COMPARTIDOS
<div></div>	ZONAS ARQUEOLÓGICAS
<div></div>	APOYO TRANSICIÓN
<div></div>	VÉRTICE
<div></div>	TÉRMINO MUNICIPAL
<div></div>	LÍMITE PROVINCIAL

NOTAS

1. TABLA DE COORDENADAS DE VÉRTICES, APOYOS DE TRANSICIÓN E INICIO Y FIN DE LÍNEAS EN HOJA 10.

02	ABR-2022	REVISIÓN TRAZADO	CPS	MASS	JBE
01	ABR-2022	INICIO PROYECTO	M.G.M	M.S.S	J.B.E.
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
PROYECTO:					
LÍNEA ELÉCTRICA SOLARIA					
CLIENTE:					
SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.					
					
EPC:		ING:			
TÍTULO PLANO:					
SITUACIÓN					
*ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO*			ESCALA	A3 420 x 297 mm	
CÓDIGO EPC:			1/200.000		
CÓDIGO PLANO:					
VILL-EDI-LE-AP-DWG-0002					
HOJA 01 DE 10					







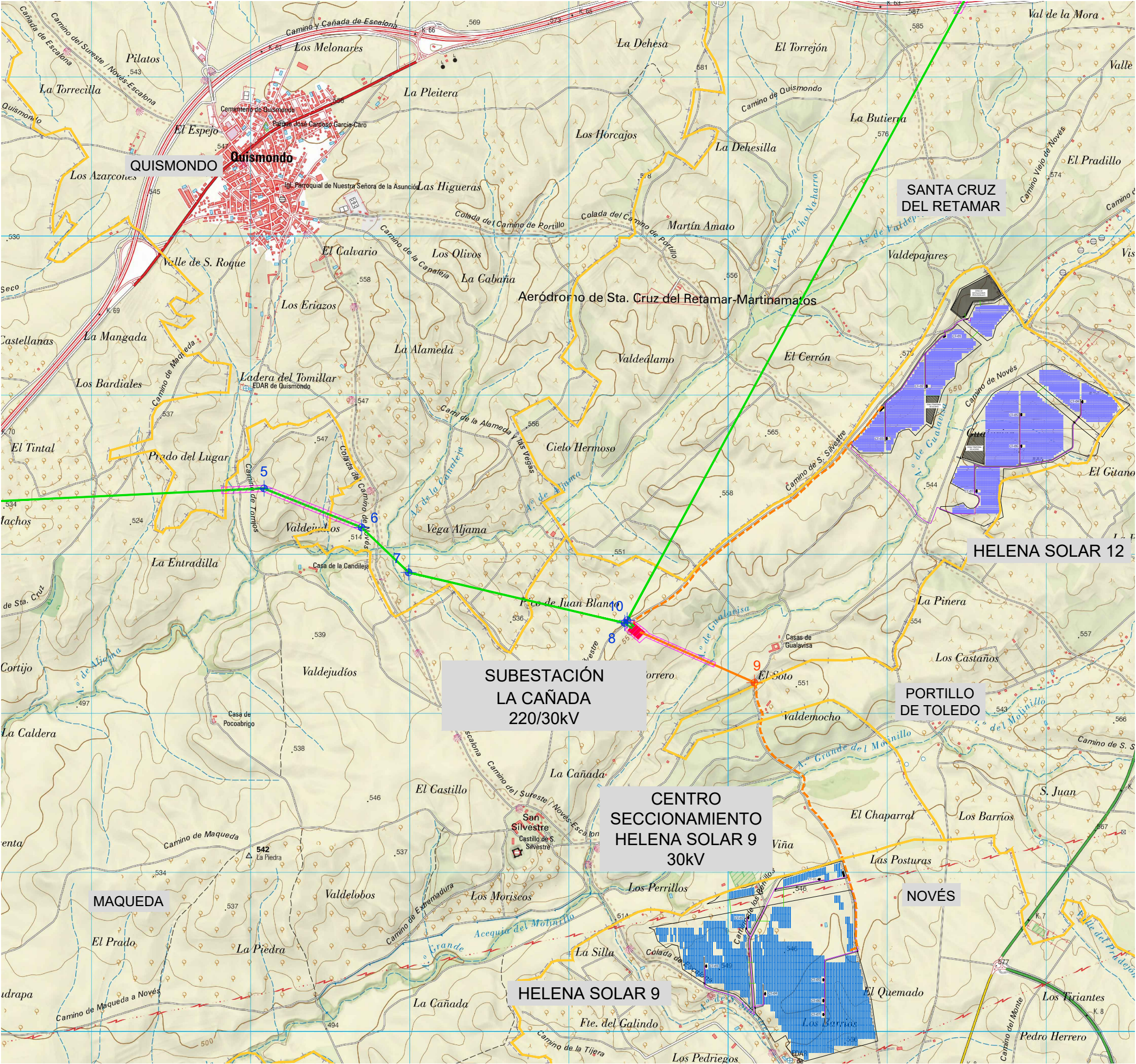
LEYENDA	
<span style="color: red;">---</span>	LÍNEA SUBTERRÁNEA 400 KV
<span style="color: green;">---</span>	LÍNEA AÉREA 220 KV
<span style="color: green;">---</span>	LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 KV
<span style="color: orange;">---</span>	LÍNEA AÉREA 30 KV
<span style="color: orange;">---</span>	LÍNEA SUBTERRÁNEA 30 KV
<span style="color: blue;">---</span>	NUDO LUCERO AÉREO
<span style="color: blue;">---</span>	NUDO LUCERO SUBTERRÁNEO
<span style="color: red;">■</span>	SUBESTACIÓN
<span style="color: blue;">▨</span>	TRAMOS AÉREOS CON APOYOS COMPARTIDOS
<span style="color: pink;">▨</span>	ZONAS ARQUEOLÓGICAS
<span style="color: orange;">+</span>	APOYO TRANSICIÓN
<span style="color: blue;">+</span>	VÉRTICE
<span style="color: orange;">---</span>	TÉRMINO MUNICIPAL
<span style="color: pink;">---</span>	LÍMITE PROVINCIAL

NOTAS

1. TABLA DE COORDENADAS DE VÉRTICES, APOYOS DE TRANSICIÓN E INICIO Y FIN DE LÍNEAS EN HOJA 10.

02	ABR-2022	REVISIÓN TRAZADO	CPS	MASS	JBE
01	ABR-2022	INICIO PROYECTO	M.G.M	M.S.S.	J.B.E.
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
PROYECTO:					
LÍNEA ELÉCTRICA SOLARIA					
CLIENTE:					
SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.					
					
EPC:		ING:			
					
TÍTULO PLANO:					
SITUACIÓN					
*ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO*			ESCALA	A3 420 x 297 mm	
CÓDIGO EPC:			1/25.000		
CÓDIGO PLANO:					
VILL-EDI-LE-AP-DWG-0002					
HOJA 02 DE 10					





LEYENDA	
	LÍNEA SUBTERRÁNEA 400 kV
	LÍNEA AÉREA 220 kV
	LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV
	LÍNEA AÉREA 30 kV
	LÍNEA SUBTERRÁNEA 30 kV
	NUDO LUCERO AÉREO
	NUDO LUCERO SUBTERRÁNEO
	SUBESTACIÓN
	TRAMOS AÉREOS CON APOYOS COMPARTIDOS
	ZONAS ARQUEOLÓGICAS
	APOYO TRANSICIÓN
	VÉRTICE
	TÉRMINO MUNICIPAL
	LÍMITE PROVINCIAL

- NOTAS
1. TABLA DE COORDENADAS DE VÉRTICES, APOYOS DE TRANSICIÓN E INICIO Y FIN DE LÍNEAS EN HOJA 10.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
02	ABR-2022	REVISIÓN TRAZADO	CPS	MASS	JBE
01	ABR-2022	INICIO PROYECTO	M.G.M	M.S.S	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA ELÉCTRICA SOLARIA

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.



EPC:

ING:



TÍTULO PLANO:

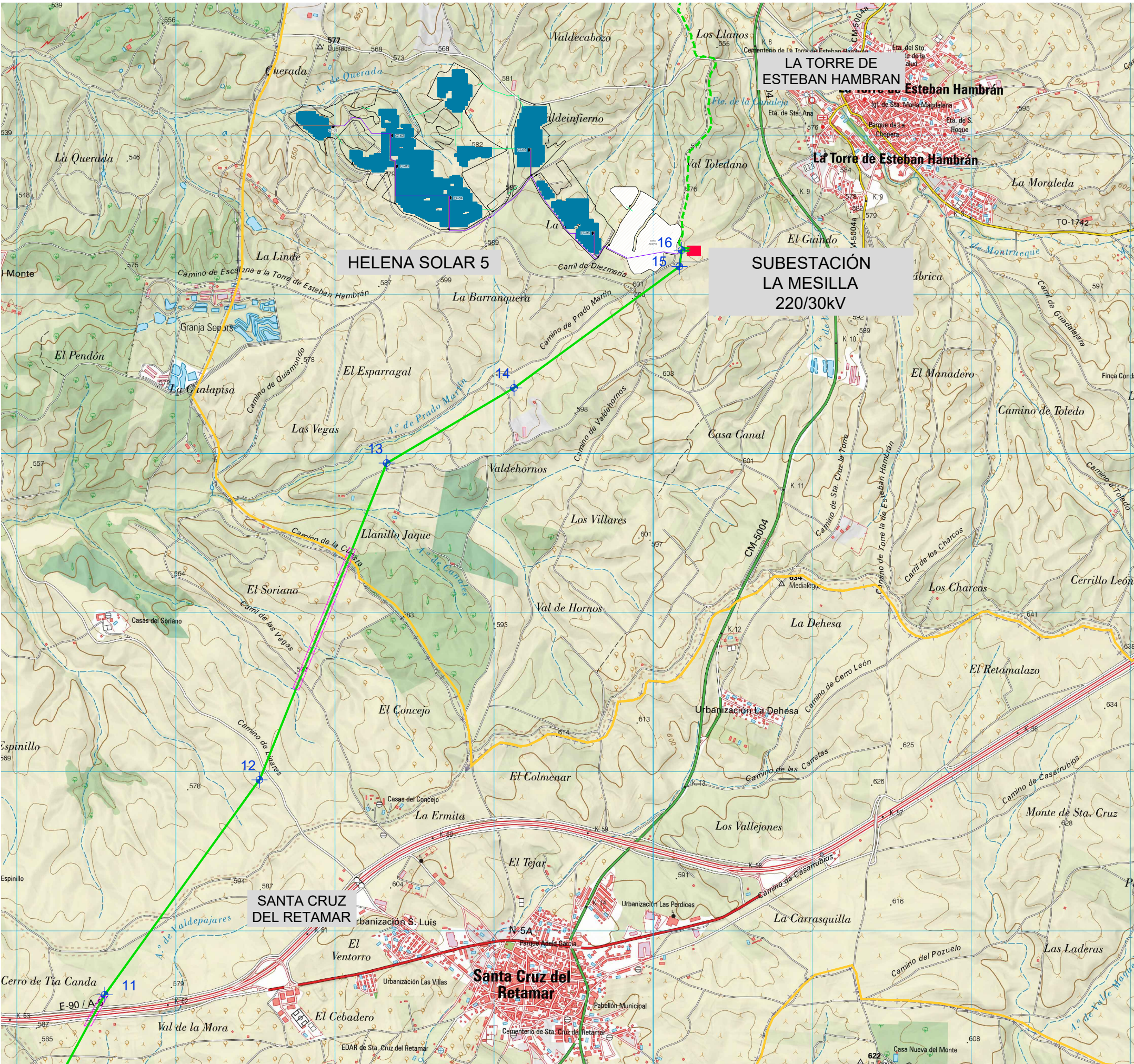
SITUACIÓN

ESCALA	A3
CÓDIGO EPC:	1/25.000

CÓDIGO PLANO:

VILL-EDI-LE-AP-DWG-0002





LEYENDA	
<span style="color: red;">---</span>	LÍNEA SUBTERRÁNEA 400 kV
<span style="color: green;">---</span>	LÍNEA AÉREA 220 kV
<span style="color: green;">---</span>	LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV
<span style="color: orange;">---</span>	LÍNEA AÉREA 30 kV
<span style="color: orange;">---</span>	LÍNEA SUBTERRÁNEA 30 kV
<span style="color: purple;">---</span>	NUDO LUCERO AÉREO
<span style="color: purple;">---</span>	NUDO LUCERO SUBTERRÁNEO
<span style="color: red;">■</span>	SUBESTACIÓN
<span style="color: blue;">▨</span>	TRAMOS AÉREOS CON APOYOS COMPARTIDOS
<span style="color: pink;">▨</span>	ZONAS ARQUEOLÓGICAS
<span style="color: orange;">+</span>	APOYO TRANSICIÓN
<span style="color: blue;">+</span>	VÉRTICE
<span style="color: orange;">---</span>	TÉRMINO MUNICIPAL
<span style="color: purple;">---</span>	LÍMITE PROVINCIAL

NOTAS

1. TABLA DE COORDENADAS DE VÉRTICES, APOYOS DE TRANSICIÓN E INICIO Y FIN DE LÍNEAS EN HOJA 10.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
02	ABR-2022	REVISIÓN TRAZADO	CPS	MASS	JBE
01	ABR-2022	INICIO PROYECTO	M.G.M	M.S.S	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA ELÉCTRICA SOLARIA

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.



EPC:

ING:



TÍTULO PLANO:

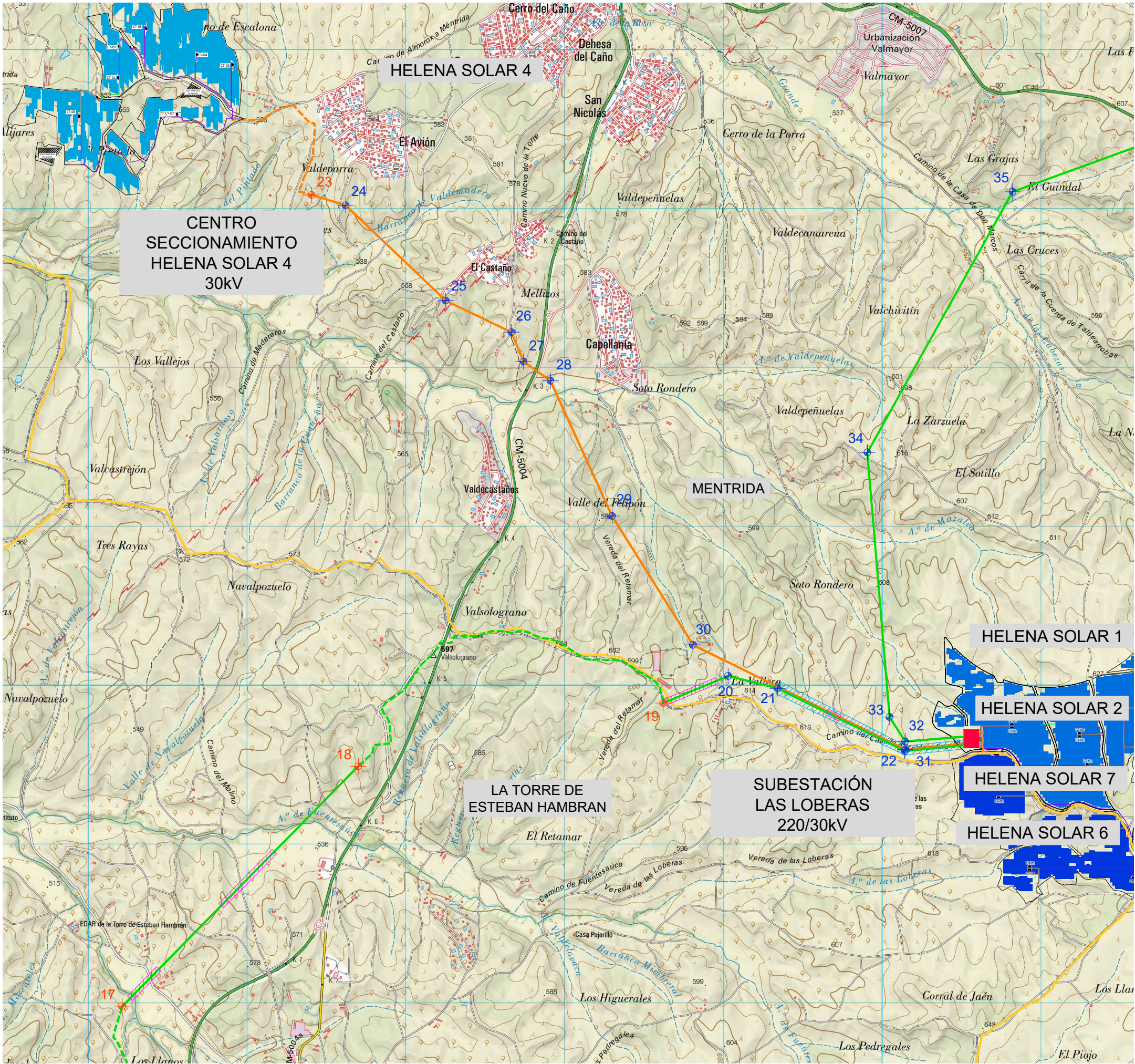
SITUACIÓN

ESCALA	A3
CÓDIGO EPC:	1/25.000

CÓDIGO PLANO:

VILL-EDI-LE-AP-DWG-0002





LEYENDA	
<span style="color: red;">---</span>	LÍNEA SUBTERRÁNEA 400 kV
<span style="color: green;">---</span>	LÍNEA AÉREA 220 kV
<span style="color: green;">---</span>	LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV
<span style="color: orange;">---</span>	LÍNEA AÉREA 30 kV
<span style="color: orange;">---</span>	LÍNEA SUBTERRÁNEA 30 kV
<span style="color: blue;">---</span>	NUDO LUCERO AÉREO
<span style="color: blue;">---</span>	NUDO LUCERO SUBTERRÁNEO
<span style="color: red;">■</span>	SUBESTACIÓN
<span style="color: blue;">▨</span>	TRAMOS AÉREOS CON APOYOS COMPARTIDOS
<span style="color: pink;">▨</span>	ZONAS ARQUEOLÓGICAS
<span style="color: orange;">+</span>	APOYO TRANSICIÓN
<span style="color: blue;">+</span>	VÉRTICE
<span style="color: orange;">---</span>	TÉRMINO MUNICIPAL
<span style="color: purple;">---</span>	LÍMITE PROVINCIAL

NOTAS

1. TABLA DE COORDENADAS DE VÉRTICES, APOYOS DE TRANSICIÓN E INICIO Y FIN DE LÍNEAS EN HOJA 10.

02	ABR-2022	REVISIÓN TRAZADO	CPS	MASS	JBE
01	ABR-2022	INICIO PROYECTO	M.G.M	M.S.S	J.B.E.
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA ELÉCTRICA SOLARIA

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.



EPC:

ING:



TÍTULO PLANO:

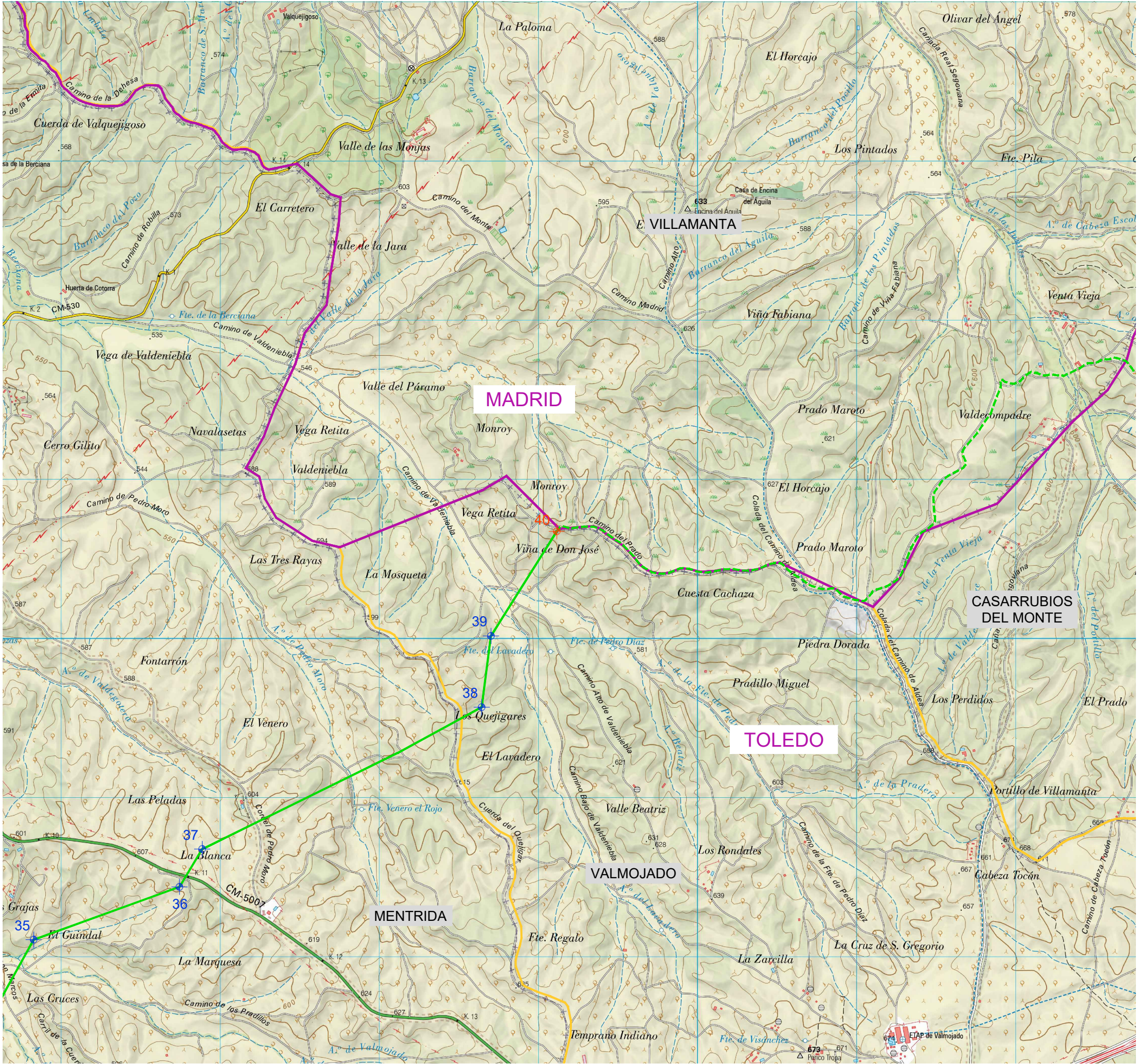
SITUACIÓN

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO	ESCALA	A3
CÓDIGO EPC:	1/25.000	420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

VILL-EDI-LE-AP-DWG-0002







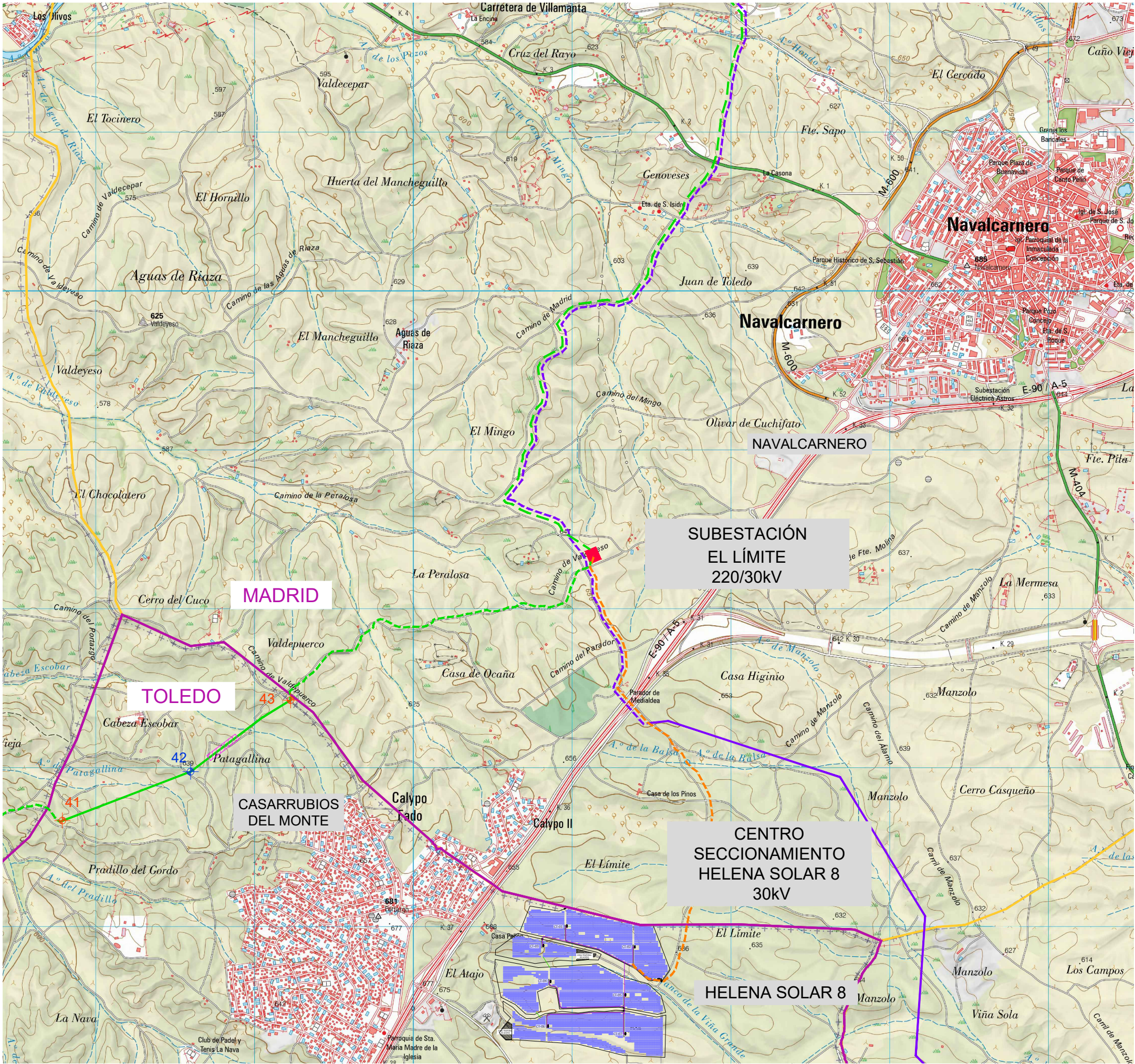
LEYENDA	
<span style="color: red;">---</span>	LÍNEA SUBTERRÁNEA 400 KV
<span style="color: green;">---</span>	LÍNEA AÉREA 220 KV
<span style="color: green;">---</span>	LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 KV
<span style="color: orange;">---</span>	LÍNEA AÉREA 30 KV
<span style="color: orange;">---</span>	LÍNEA SUBTERRÁNEA 30 KV
<span style="color: blue;">---</span>	NUDO LUCERO AÉREO
<span style="color: blue;">---</span>	NUDO LUCERO SUBTERRÁNEO
<span style="color: red;">■</span>	SUBESTACIÓN
<span style="color: blue;">▨</span>	TRAMOS AÉREOS CON APOYOS COMPARTIDOS
<span style="color: pink;">▨</span>	ZONAS ARQUEOLÓGICAS
<span style="color: orange;">+</span>	APOYO TRANSICIÓN
<span style="color: blue;">+</span>	VÉRTICE
<span style="color: orange;">---</span>	TÉRMINO MUNICIPAL
<span style="color: purple;">---</span>	LÍMITE PROVINCIAL

NOTAS

1. TABLA DE COORDENADAS DE VÉRTICES, APOYOS DE TRANSICIÓN E INICIO Y FIN DE LÍNEAS EN HOJA 10.

02	ABR-2022	REVISIÓN TRAZADO	CPS	MASS	JBE
01	ABR-2022	INICIO PROYECTO	M.G.M	M.S.S	J.B.E.
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
PROYECTO:					
LÍNEA ELÉCTRICA SOLARIA					
CLIENTE:					
SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.					
					
EPC:		ING:			
					
TÍTULO PLANO:					
SITUACIÓN					
*ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO*			ESCALA	A3 420 x 297 mm	
CÓDIGO EPC:			1/25.000		
CÓDIGO PLANO:					
VILL-EDI-LE-AP-DWG-0002					
HOJA 06 DE 10					





LEYENDA	
<span style="color: red;">---</span>	LÍNEA SUBTERRÁNEA 400 KV
<span style="color: green;">---</span>	LÍNEA AÉREA 220 KV
<span style="color: green;">---</span>	LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 KV
<span style="color: orange;">---</span>	LÍNEA AÉREA 30 KV
<span style="color: orange;">---</span>	LÍNEA SUBTERRÁNEA 30 KV
<span style="color: blue;">---</span>	NUDO LUCERO AÉREO
<span style="color: blue;">---</span>	NUDO LUCERO SUBTERRÁNEO
<span style="color: red;">■</span>	SUBESTACIÓN
<span style="color: blue;">▨</span>	TRAMOS AÉREOS CON APOYOS COMPARTIDOS
<span style="color: pink;">▨</span>	ZONAS ARQUEOLÓGICAS
<span style="color: orange;">+</span>	APOYO TRANSICIÓN
<span style="color: blue;">+</span>	VÉRTICE
<span style="color: orange;">---</span>	TÉRMINO MUNICIPAL
<span style="color: blue;">---</span>	LÍMITE PROVINCIAL

NOTAS

1. TABLA DE COORDENADAS DE VÉRTICES, APOYOS DE TRANSICIÓN E INICIO Y FIN DE LÍNEAS EN HOJA 10.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
02	ABR-2022	REVISIÓN TRAZADO	CPS	MASS	JBE
01	ABR-2022	INICIO PROYECTO	M.G.M	M.S.S	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA ELÉCTRICA SOLARIA

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

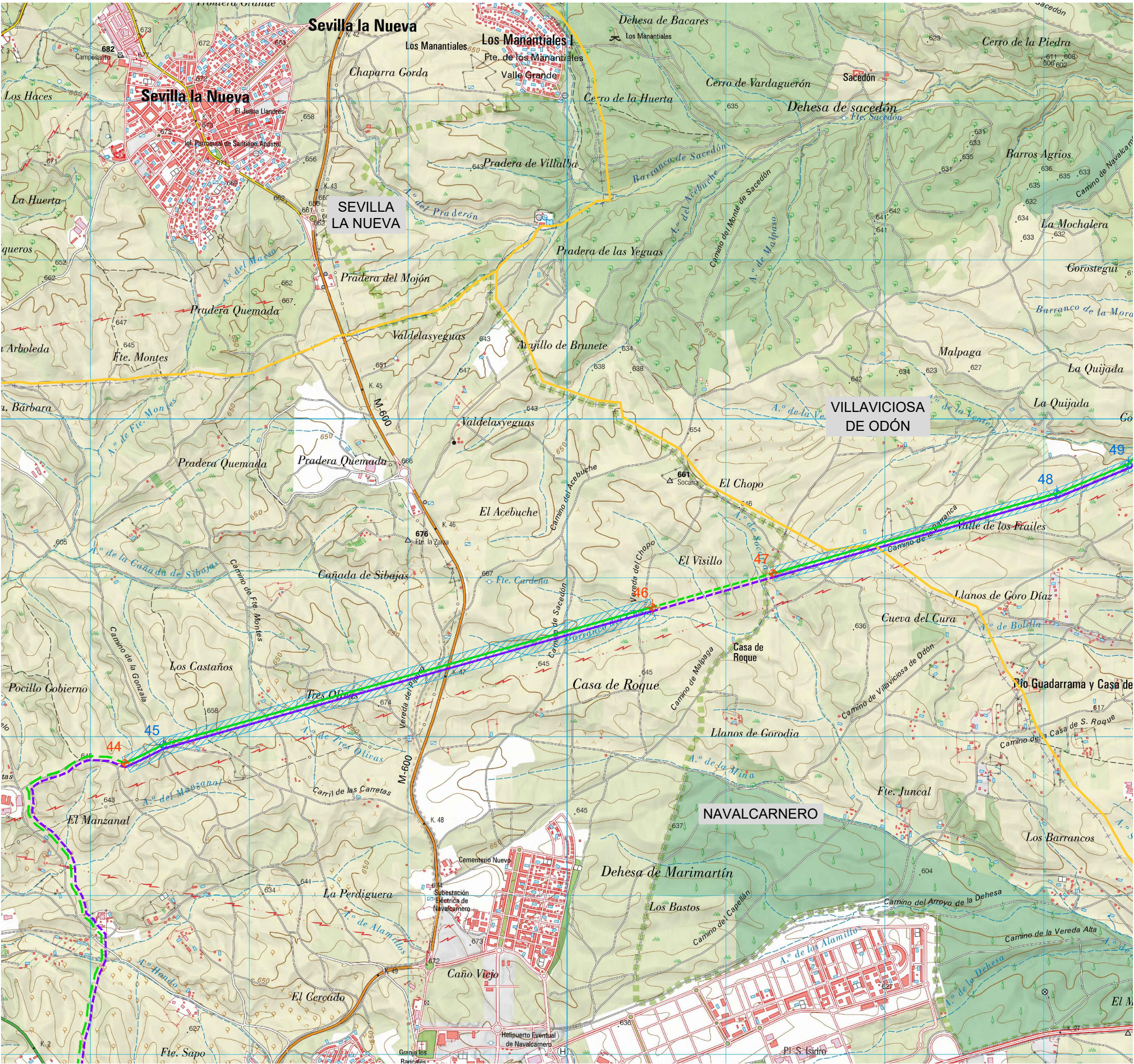
SITUACIÓN

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO	ESCALA	A3
CÓDIGO EPC:	1/25.000	420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

VILL-EDI-LE-AP-DWG-0002





LEYENDA	
<span style="color: red;">---</span>	LÍNEA SUBTERRÁNEA 400 KV
<span style="color: green;">---</span>	LÍNEA AÉREA 220 KV
<span style="color: green;">---</span>	LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 KV
<span style="color: orange;">---</span>	LÍNEA AÉREA 30 KV
<span style="color: orange;">---</span>	LÍNEA SUBTERRÁNEA 30 KV
<span style="color: blue;">---</span>	NUDO LUCERO AÉREO
<span style="color: blue;">---</span>	NUDO LUCERO SUBTERRÁNEO
<span style="color: red;">■</span>	SUBESTACIÓN
<span style="color: blue;">▨</span>	TRAMOS AÉREOS CON APOYOS COMPARTIDOS
<span style="color: pink;">▨</span>	ZONAS ARQUEOLÓGICAS
<span style="color: orange;">+</span>	APOYO TRANSICIÓN
<span style="color: blue;">+</span>	VÉRTICE
<span style="color: orange;">---</span>	TÉRMINO MUNICIPAL
<span style="color: purple;">---</span>	LÍMITE PROVINCIAL

NOTAS

1. TABLA DE COORDENADAS DE VÉRTICES, APOYOS DE TRANSICIÓN E INICIO Y FIN DE LÍNEAS EN HOJA 10.

02	ABR-2022	REVISIÓN TRAZADO	CPS	MASS	JBE
01	ABR-2022	INICIO PROYECTO	M.G.M	M.S.S	J.B.E.
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

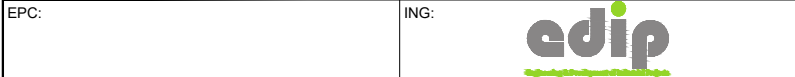
LÍNEA ELÉCTRICA SOLARIA

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:



TÍTULO PLANO:

SITUACIÓN

*ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO*		ESCALA	A3
CÓDIGO EPC:		1/25.000	420 x 297 mm
CÓDIGO PLANO:		VILL-EDI-LE-AP-DWG-0002	







TABLA DE TRAMOS POR LÍNEA

TRAMO SE ALMENARA - SE LA CAÑADA 220 kV			
Nº	Posición X	Posición Y	Tipo
-	382307.094	4438627.500	Salida SE La Almenara
1	382941.300	4438791.231	Vértice
2	383683.188	4438739.656	Vértice
3	385172.907	4438321.156	Vértice
4	387066.212	4438411.178	Vértice
5	387679.730	4438165.921	Vértice
6	387974.295	4437883.428	Vértice
7	389332.297	4437565.498	Vértice
8	389332.300	4437565.500	Vértice
-	389378.000	4437529.000	Entrada SE La Cañada
TRAMO C. SECCIONAMIENTO HELENA 9 - SE LA CAÑADA 30 kV			
Nº	Posición X	Posición Y	Tipo
-	382307.094	4438627.500	Planta Helena 9
9	390147.926	4437191.352	Apoyo PSA
-	389427.000	4437510.000	Entrada SE La Cañada
TRAMO C. SECCIONAMIENTO HELENA 12 - SE LA CAÑADA 30 kV			
Nº	Posición X	Posición Y	Tipo
-	390951.000	4438920.000	Planta Helena 12
-	389394.000	4437549.000	Entrada SE La Cañada
TRAMO SE LA CAÑADA - SE LA MESILLA 220 kV			
Nº	Posición X	Posición Y	Tipo
-	389394.000	4437549.000	Salida SE La Cañada
10	389347.500	4437582.500	Vértice
11	391529.580	4441592.140	Vértice
12	392502.500	4442942.500	Vértice
13	393302.500	4444932.500	Vértice
14	394102.470	4445404.900	Vértice
15	395142.500	4446167.500	Vértice
16	395156.360	4446270.390	Vértice
-	395200.000	4446259.000	Entrada SE La Mesilla
TRAMO SE LA MESILLA - SE LAS LOBERAS 220 kV			
Nº	Posición X	Posición Y	Tipo
-	395203.000	4446287.000	Salida SE La Mesilla
17	395190.610	4447967.840	Apoyo PSA
18	396676.769	4449477.570	Apoyo PAS
19	398597.379	4449875.426	Apoyo PSA
20	399005.940	4450045.910	Vértice
21	399317.500	4449967.500	Vértice
22	400118.139	4449573.322	Vértice
-	400490.000	4449607.000	Entrada SE Las Loberas

TRAMO C. SECCIONAMIENTO HELENA 4 - SE LAS LOBERAS 30 kV			
Nº	Posición X	Posición Y	Tipo
-	396383.094	4453073.500	Planta Helena 4
23	396382.500	4453072.500	Apoyo PSA
24	396597.500	4453007.500	Vértice
25	397227.500	4452407.500	Vértice
26	397641.320	4452208.950	Vértice
27	397717.440	4452023.630	Vértice
28	397887.000	4451903.640	Vértice
29	398274.800	4451051.800	Vértice
30	398784.611	4450241.003	Vértice
31	400120.008	4449583.548	Vértice
-	400498.000	4449623.000	Entrada SE Las Loberas
TRAMO C. SECCIONAMIENTO HELENA 7 - SE LAS LOBERAS 30 kV			
Nº	Posición X	Posición Y	Tipo
-	400712.000	4449556.000	Planta Helena 7
-	444490.000	4449607.000	Entrada SE Las Loberas
TRAMO SE LAS LOBERAS SE EL LÍMITE 220 kV			
Nº	Posición X	Posición Y	Tipo
-	400490.000	4449607.000	Salida SE Las Loberas
32	400120.540	4449634.300	Vértice
33	400022.500	4449787.500	Vértice
34	399882.500	4451452.500	Vértice
35	400797.500	4453092.500	Vértice
36	401714.100	4453424.340	Vértice
37	401856.349	4453661.774	Vértice
38	403613.000	4454553.000	Vértice
39	403671.460	4455000.880	Vértice
40	404084.866	4455658.080	Apoyo PAS
41	407755.730	4456649.460	Apoyo PSA
42	408562.500	4456957.500	Vértice
43	409192.232	4457407.009	Apoyo PAS
-	411097.000	4458319.000	Entrada SE El Limite
TRAMO C. SECCIONAMIENTO HELENA 8 - SE EL LÍMITE 220 kV			
Nº	Posición X	Posición Y	Tipo
-	411347.000	4455747.000	Planta Helena 8
-	411097.000	4458319.000	Entrada SE El Limite

TRAMO SE EL LÍMITE - SE LA PLATERA 220 kV			
Nº	Posición X	Posición Y	Tipo
-	4110760.000	4458357.000	Salida SE El Limite
44	412179.303	4462811.690	Apoyo PSA
45	412422.151	4462929.070	Vértice
46	415498.942	4463793.810	Apoyo PAS
47	416258.493	4464007.290	Apoyo PSA
48	418044.764	4464509.320	Vértice
49	418494.389	4464693.900	Vértice
50	418816.986	4465036.640	Vértice
51	418864.803	4465072.520	Apoyo PAS
52	421614.290	4466012.880	Apoyo PSA
53	422464.890	4466301.370	Apoyo PAS
-	422983.000	4466208.000	Entrada SE La Platera
TRAMO SE LA PLATERA - SE VILLAVICIOSA 400 kV			
Nº	Posición X	Posición Y	Tipo
-	423124.000	4466254.000	Salida SE La Platera
-	423001.000	4466711.000	Entrada SE Villaviciosa

LEYENDA

APOYO PAS	APOYO PASO AÉREO - SUBTERRÁNEO SEGÚN SENTIDO DE EVACUACIÓN
APOYO PSA	APOYO PASO SUBTERRÁNEO - AÉREO SEGÚN SENTIDO DE EVACUACIÓN


02	ABR-2022	REVISIÓN TRAZADO	CPS	MASS	JBE
01	ABR-2022	INICIO PROYECTO	M.G.M	M.S.S.	J.B.E.
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA ELÉCTRICA SOLARIA


CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.



EPC:

ING:



TÍTULO PLANO:

SITUACIÓN

\*ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO\*

CÓDIGO EPC:

ESCALA

S/E

A3

420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

VILL-EDI-LE-AP-DWG-0002

HOJA 10 DE 10

**PROYECTO**



**Subestación El Límite 220/30 kV  
Navalcarnero (Madrid)**

**TITULO**

**ANTEPROYECTO**


**Nº DE DOCUMENTO**

**LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001**

<b>N.º REVISION</b>	00	<b>DOCUMENTO EMITIDO PARA:</b>	<b>LEGALIZACIÓN</b>
<b>FECHA EMISIÓN</b>	28/04/2022		

<b>D.M.T.</b>	<b>D.M.T.</b>	<b>J.B.E.</b>
<b>Preparado por</b>	<b>Revisado por</b>	<b>Aprobado por</b>


Este documento contiene información del propietario y no puede ser duplicado, modificado o revelado a terceras partes para otro uso que no sea el relativo a este proyecto y el propósito para el cual ha sido destinado sin el consentimiento escrito de Solaria Energía y Medio Ambiente S. A.

	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	2	de	47

## RESUMEN DE REVISIONES


Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	28/04/2022	Documento nuevo




	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	3	de	47

## ÍNDICE

1	ANTECEDENTES .....	6
2	OBJETO DEL PROYECTO .....	7
3	NORMATIVA .....	8
4	TITULAR.....	10
5	EMPLAZAMIENTO .....	11
6	DESCRIPCIÓN ESQUEMA UNIFILAR.....	12
6.1	Sistema de 220 kV .....	13
6.1.1	Aparellaje .....	13
6.2	Transformador de potencia.....	14
6.3	Sistema de 30 kV .....	14
6.3.1	Aparellaje .....	14
6.4	Instalaciones auxiliares.....	15
6.5	Otras instalaciones .....	15
7	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS GENERALES .....	16
7.1	Aislamiento.....	16
7.2	Distancias mínimas.....	17
8	ESTRUCTURA METÁLICA .....	19
9	CABLES DE POTENCIA .....	20
10	TRANSFORMADORES DE POTENCIA .....	21
10.1	Características constructivas .....	21
10.2	Regulador de tensión.....	21
10.3	Refrigeración.....	21
10.4	Protecciones del transformador.....	21
11	APARELLAJE DE 220 kV .....	23
11.1	Interruptor .....	23
11.2	Seccionador con puesta a tierra.....	23
11.3	Seccionador de barras .....	23
11.4	Autoválvulas .....	24
11.5	Transformadores de intensidad .....	24
11.6	Transformadores de tensión .....	25

	<b>SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)</b>		<b>LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001</b>					
	<b>Anteproyecto</b>		Rev.:	00	Pag	4	de	47


11.7	Transformadores de tensión para SSAA (PVTs) .....	25
12	APARELLAJE DE 30 kV .....	26
12.1	Celdas de 30 kV .....	26
12.2	Autoválvulas de 30 kV .....	27
13	AISLADORES SOPORTE Y PIEZAS DE CONEXIÓN .....	28
13.1	Aisladores soporte de 220 kV .....	28
13.2	Aisladores soporte de 30 kV .....	28
13.3	Piezas de conexión .....	29
14	SERVICIOS AUXILIARES .....	30
14.1	Servicios auxiliares de corriente alterna (C.A) .....	30
14.2	Servicios auxiliares de corriente continua (C.C) .....	30
15	CUADROS DE CONTROL Y ARMARIOS DE PROTECCIONES .....	31
15.1	Unidades de control .....	31
15.2	Armarios de control y protecciones .....	31
16	MEDIDA .....	34
16.1	Medida de Energía .....	34
16.2	Resto de medidas .....	34
17	TELECONTROL Y TELECOMUNICACIONES .....	35
18	ALUMBRADO .....	36
18.1	Alumbrado exterior .....	36
18.2	Alumbrado interior .....	36
18.3	Alumbrado de emergencia .....	36
19	SISTEMA CONTRAINCENDIOS Y ANTIINTRUSISMO DE EXTERIOR .....	37
19.1	Sistema contraincendios .....	37
19.2	Sistema Antiintrusismo .....	37
20	SISTEMAS COMPLEMENTARIOS EN EL EDIFICIO .....	38
21	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA .....	39
22	OBRA CIVIL .....	41
22.1	Explanación y acondicionamiento del terreno .....	41
22.2	Cerramiento perimetral .....	41
22.3	Accesos y viales interiores .....	41
22.4	Edificio de control .....	41
22.5	Cimentaciones .....	42

	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	5	de	47

22.6	Canalizaciones eléctricas .....	42
22.7	Drenaje de aguas pluviales.....	42
22.8	Terminado de la subestación.....	43
23	PRESUPUESTO .....	44
23.1	Equipos y materiales .....	44
23.2	Obra civil .....	45
23.3	Montaje .....	45
23.4	Desmantelamiento.....	45
23.5	Estudio de Seguridad y Salud .....	45
23.6	RESUMEN DE PRESUPUESTO.....	46
24	PLAZO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN SERVICIO .....	47

ANEXO I: PLANOS

PLANO DE SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO  
 ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO  
 PLANTA GENERAL  
 SECCIONES

	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	6	de	47

## 1 ANTECEDENTES


**SOLARIA PROMOCIÓN Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO, S.L.U. con CIF B-87878518** y domicilio a efectos de notificación C/ Princesa, 2, 28008 Madrid, está promoviendo los proyectos de las plantas fotovoltaicas **“HELENA SOLAR 1-14” y sus infraestructuras de evacuación** hasta la Subestación de REE en Villaviciosa de Odón en Madrid.

Con fecha 9 de diciembre del año 2020, por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, se dictó oficio admitiendo a trámite la solicitud de Autorización Administrativa Previa y Declaración de Impacto Ambiental de las plantas fotovoltaicas “Helena Solar 1 a 14” y sus infraestructuras de evacuación, habiendo acordado la acumulación de los expedientes y la tramitación conjunta de los mismos bajo un único expediente: **PFot-417AC**.

Con fecha 26 de mayo del 2021, fue publicado en el Boletín Oficial del Estado el anuncio del Área de Industria y Energía de la Subdelegación del Gobierno de Toledo, sobre la solicitud de Autorización Administrativa Previa y Declaración de Impacto Ambiental de los Anteproyectos de generación de energía eléctrica fotovoltaica “Helena Solar 1 a 14” y sus infraestructuras de evacuación.

Con fecha 3 de septiembre de 2021, fue publicado el anuncio de la Adenda al Estudio de Impacto Ambiental en el Boletín Oficial del Estado por parte del Área de Industria y Energía de la Subdelegación de Gobierno de Toledo, continuando con el trámite de solicitud de Autorización Administrativa Previa y Declaración de Impacto Ambiental de los Anteproyectos de generación de energía eléctrica fotovoltaica “Helena Solar 1 a 14” y sus infraestructuras de evacuación.


Finalizada la información pública, se recibieron alegaciones e informes de los organismos consultados, en particular los informes emitidos por los organismos ambientales de Castilla la Mancha y Madrid.

	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	7	de	47

## 2 OBJETO DEL PROYECTO

Como consecuencia de los antecedentes descritos, se ha procedido a realizar el presente documento que modifica el anteproyecto anteriormente presentado, incorporando las modificaciones necesarias con la finalidad de cumplir con los condicionados contenidos en los informes de los organismos afectados.

El presente anteproyecto de la subestación “El Límite” junto con los anteproyectos de las subestaciones “La Almenara”, “La Cañada”, “La Mesilla”, “Las Loberas”, “La Platera” y "ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN" sustituyen al documento anterior con codificación VILLA-EV-GN-01 revisión 00 de 28/10/2020 y sus posteriores adendas.


	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	8	de	47

### 3 NORMATIVA

Este Proyecto de Ejecución ha sido redactado de acuerdo con lo preceptuado en la siguiente Normativa y Reglamentación de Instalaciones de Alta Tensión:


- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico (B.O.E. 27 de diciembre de 2013).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 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.
- 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.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (B.O.E. de 18-09-2002).
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 647/2011, por el que se regula la actividad de gestor de cargas del sistema para la realización de servicios de recarga energética.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 1544/2011 sobre tarifas de acceso a productores, en régimen ordinario y especial.
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Ley 9/2018 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.



	<b>SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)</b>		<b>LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001</b>					
	<b>Anteproyecto</b>		Rev.:	00	Pag	9	de	47

- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI-2017), aprobado por Real Decreto 513/2017.
- Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RSCIEI), aprobado por Real Decreto 2267/2004.
- Real Decreto-ley 1/2012, de 27 de enero, por el que se procede a la suspensión de los procedimientos de pre-asignación de retribución y a la supresión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos
- Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
- Orden IET/221/2013, de 14 de febrero, por la que se establecen los peajes de acceso a partir de 1 de enero de 2013 y las tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial
- Orden HAP/703/2013, de 29 de abril, por la que se aprueba el modelo 583 «Impuesto sobre el valor de la producción de la energía eléctrica. Autoliquidación y Pagos Fraccionados», y se establece la forma y procedimiento para su presentación.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por Real Decreto 314/2006.
- Condicionados que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones.


La normativa descrita se enmarca en la legislación básica del Estado, correspondiendo a las comunidades autónomas en el ejercicio de sus competencias el desarrollo del marco normativo aplicable a las instalaciones eléctricas que les corresponda autorizar.

	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	10	de	47

#### 4 TITULAR

El titular y a la vez promotor del proyecto de la subestación SE El límite 220/30 kV es la sociedad:

- Promotor: SOLARIA PROMOCION Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO S.L.
- NIF: B-87878518
- Dirección: Calle Princesa, 2; 4º planta CP 28008 Madrid

	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	11	de	47


## 5 EMPLAZAMIENTO

La subestación estará situada en el término municipal de Navalcarnero, provincia de Madrid. Las coordenadas de las esquinas perimetrales de la se ubicarán en las siguientes coordenadas ETRS89 H30:

X (m)	Y (m)	Provincia	Municipio	Polígono	Parcela
411080	4458268	Madrid	Navalcarnero	45	30
411047	4458347	Madrid	Navalcarnero	45	30
411111	4458374	Madrid	Navalcarnero	45	30
411144	4458295	Madrid	Navalcarnero	45	30

- Parcelas afectadas

Referencia catastral	Provincia	Municipio	Polígono	Parcela
28096A04500030	Madrid	Navalcarnero	45	30

	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	12	de	47

## 6 DESCRIPCIÓN ESQUEMA UNIFILAR

El esquema unifilar simplificado adoptado para el nivel de tensión de 220/30 kV de esta subestación se recoge en el plano “Esquema unifilar simplificado” adjunto a este proyecto.

En este esquema unifilar se han representado todos los circuitos principales que forman la subestación, figurando las conexiones existentes entre los elementos principales de cada posición.

Para el sistema de 220 kV se ha optado por un esquema de simple barra de tipo intemperie, con tres (3) posiciones de línea y una (1) posición de transformador.

Para el sistema de 30 kV se ha optado por un esquema de simple barra, tipo interior, con celdas blindadas de aislamiento en SF6, existiendo una barra por cada planta fotovoltaica.

La entrada de los circuitos procedentes de las plantas fotovoltaicas de Solaria se realizará subterráneamente en 30 kV. Posteriormente se realizará la transformación de tensión a 220 kV mediante un transformador de potencia 220/30 kV de intemperie.


Todas las posiciones de 220 y 30 kV estarán debidamente equipadas con los elementos de maniobra, medida y protección necesarios para su operación segura.

Para la alimentación de SSAA se ha previsto la instalación de tres (3) transformadores de tensión inductivos para alimentación de potencia (PVTs) en barras de 220 kV, con una potencia total de 150 kVA que alimentará en baja tensión al cuadro de SSAA, así como un grupo electrógeno que actuará como respaldo para la alimentación de SSAA.

Se dispondrá de un edificio de control con una sola planta y un almacén construido en base a paneles prefabricados de hormigón. El edificio de control contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales (fosa séptica estanca permanente), formado por un depósito estanco de poliéster reforzado con fibra de vidrio equipado con tapa de aspiración y vaciado con una capacidad mínima de 4 m3, y un depósito de agua potable adecuado a los usos del edificio con una capacidad mínima de 5 m3.

El edificio contará con las siguientes salas:

- Una sala de celdas.
- Sala de protección y control.
- Sala de Medida de Facturación.
- Aseo.
- Almacén.

	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	13	de	47

En la sala de control se ubicarán los cuadros y equipos de control, armarios de protecciones, cuadros de distribución de servicios auxiliares, equipos rectificador-batería y equipos de medida.

En la sala de celdas, la cual alojará las celdas necesarias para la protección y maniobra de los circuitos de MT que llegarán desde las plantas y las posiciones de transformador de MT.

El esquema unifilar simplificado adoptado para esta instalación se adjunta a este proyecto, en el apartado Planos.

## 6.1 Sistema de 220 kV


El sistema de 220 kV de la subestación tendrá las siguientes posiciones:

- Dos (2) posiciones de línea subterránea.
- Una (1) posiciones de línea aérea
- Una (1) posición de transformador.
- Una posición de barras.

### 6.1.1 Aparellaje

El aparellaje de cada posición el siguiente:

- Posición de línea subterránea:
  - Tres (3) transformadores de intensidad.
  - Tres (3) transformadores de tensión inductivos para medida y protección.
  - Tres (3) interruptores automáticos unipolares de corte en SF6.
  - Un (1) seccionador trifásico con puesta a tierra.
  - Un (1) seccionador trifásico de barras.
  - Tres (3) pararrayos tipo autoválvula.
  - Tres (3) botellas terminales.
- Posición de línea aérea:
  - Tres (3) transformadores de intensidad.
  - Tres (3) transformadores de tensión inductivos para medida y protección.
  - Tres (3) interruptores automáticos unipolares de corte en SF6.
  - Un (1) seccionador trifásico con puesta a tierra.
  - Un (1) seccionador trifásico de barras.

	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	14	de	47

- Tres (3) pararrayos tipo autoválvula.
- Posición de transformador:
  - Tres (3) transformadores de intensidad.
  - Tres (3) interruptores automáticos unipolares de corte en SF6.
  - Un (1) seccionador trifásico de barras.
  - Tres (3) pararrayos tipo autoválvula.
- Posición de barras:
  - Tres (3) transformadores de tensión inductivos para medida y protección.
  - Tres (3) transformadores de tensión inductivos para alimentación de SSAA (PVTs).

## 6.2 Transformador de potencia

Se instalará un (1) transformador de potencia trifásico con una relación de transformación 220/30 kV y de una potencia de 50/60 MVA, con regulación en carga, instalación intemperie, con aislamiento y enfriamiento en aceite.

## 6.3 Sistema de 30 kV

El sistema de 30 kV de la subestación tendrá las siguientes posiciones.

- Una (1) celda de línea.
- Una (1) celda de acometida de transformador.


El aparellaje con que se equipa cada posición se describe a continuación.

### 6.3.1 Aparellaje

El aparellaje con que se equipa cada posición es el siguiente:

- Celda de línea, compuesta por:
  - Un (1) interruptor automático.
  - Un (1) seccionador tripolar de tres posiciones con puesta a tierra.
  - Tres (3) transformadores de intensidad.
  - Un (1) juego de barras
  - Tres (3) terminales de conexión de cable.



	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	15	de	47

- Celda de acometida de transformador, compuesta por:
  - Un (1) interruptor automático.
  - Un (1) seccionador tripolar de tres posiciones con puesta a tierra.
  - Tres (3) transformadores de intensidad.
  - Tres (3) transformadores de tensión.
  - Un (1) juego de barras
  - Tres (3) terminales de conexión de cables.


#### 6.4 Instalaciones auxiliares

Dentro de las instalaciones auxiliares se suministrará y montará:

- Sistema de alumbrado y fuerza.
- Sistema anti-intrusismo.
- Sistema de detección de incendio.
- Sistema de aire acondicionado con bomba de calor en las salas de control.
- Sistema de extractores.

#### 6.5 Otras instalaciones

Los aparatos de medida, mando, control y protecciones son de instalación interior, y para su control y fácil maniobrabilidad, se han centralizado en cuadros destinados a tal fin en el edificio/sala de control.

	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	16	de	47

## 7 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS GENERALES

### 7.1 Aislamiento


Los materiales que se emplearán en esta instalación serán adecuados y tendrán las características de aislamiento más apropiadas a su función.

Los niveles de aislamiento que se han adoptado, tanto para los aparatos, excepto el transformador, como para las distancias en el aire, y según vienen especificados en el “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión”, ITC-RAT 12, son los siguientes:

Tabla 1. Niveles de aislamiento

Tensión nominal (kV)	Tensión más elevada de la red (kV)	Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (kV cresta)	Tensión soportada nominal a frecuencia industrial (kV eficaces)
<b>400</b>	420	1425	1050
<b>220</b>	245	1050	460
<b>132</b>	145	650	275
<b>66</b>	72,5	325	140
<b>45</b>	52	250	95
<b>30</b>	36	170	70

- En 220 kV, que corresponden a un valor normalizado de tensión más elevada para el material de 245 kV, se adopta el nivel de aislamiento nominal máximo, que soporta 1.050 kV de cresta a impulso tipo rayo y 460 kV eficaces a frecuencia industrial.
- Análogamente, en 30 kV el nivel de aislamiento adoptado corresponderá a la tensión más elevada para el material de 36 kV, soportando un valor de cresta de 170 kV ante impulsos tipo rayo, y 70 kV eficaces frente al ensayo a frecuencia industrial.

	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	17	de	47

## 7.2 Distancias mínimas

El vigente “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión” en la instrucción técnica complementaria ITC-RAT 12, especifica las normas a seguir para la fijación de las distancias mínimas a puntos en tensión.

La instalación se situará a una altitud menor de 1.000 metros, por lo que en la siguiente tabla se muestran las distancias mínimas a los puntos de tensión.

Tabla 2. Distancias mínimas a puntos de tensión


Tensión nominal (kV)	Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (kV cresta)	Distancia mínima fase-tierra en el aire (cm)	Distancia mínima entre fases en el aire (cm)
<b>400</b>	1425	260(*)	360(**)
<b>220</b>	1050	210	210
<b>132</b>	650	130	130
<b>66</b>	325	63	63
<b>45</b>	250	48	48
<b>30</b>	170	32	32

(\*) Conductor/estructura


(\*\*) Conductor/Conductor

En el sistema de 220 kV, la distancia mínima entre fases es de 210 cm.

En el sistema de 30 kV se utilizan cables subterráneos apantallados y celdas prefabricadas de interior normalizadas por el fabricante, habiendo superado los ensayos de tipo correspondientes y siendo sometidas a ensayos específicos en cada suministro. En los únicos tramos de embarrado desnudo a montar, que será a la salida del transformador de potencia, se mantendrán distancias de 50 cm entre fases como mínimo.

	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	18	de	47

Las distancias adoptadas en el sistema de 220 kV son, entre ejes de fases, de 400 cm, superiores a las mínimas exigidas. El embarrado rígido de 220 kV se situará a 10.5 m y el flexible a 6 m como mínimo.

	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	19	de	47

## 8 ESTRUCTURA METÁLICA

Para el desarrollo y ejecución de la instalación proyectada será necesario el montaje de una estructura metálica que sirva de apoyo y soporte de los nuevos equipos y aparamenta.


Todo el aparellaje de la instalación eléctrica de intemperie irá sobre soportes metálicos, realizados en base a estructuras de celosía con alma llena.

Las cimentaciones necesarias para el anclaje de las estructuras se proyectarán teniendo en cuenta los esfuerzos aplicados, para asegurar la estabilidad al vuelco en las peores condiciones.

Toda la estructura metálica prevista será sometida a un proceso de galvanizado en caliente, una vez construida, con objeto de asegurar una eficaz protección contra la corrosión.

Estas estructuras se completarán con herrajes y tornillería auxiliares para fijación de cajas de centralización, sujeción de conductores y otros elementos accesorios.

Además de las estructuras que a continuación se muestran, se contará con una estructura para el sistema de protección contra descargas atmosféricas.


	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	20	de	47

## 9 CABLES DE POTENCIA

La conexión entre los embarrados de salida del transformador de potencia se hace a través de cables de potencia de aluminio unipolares 18/30 kV, con aislamiento XLPE y 630 mm<sup>2</sup> de sección y terminales flexibles.

La conexión a las celdas de 30 kV se realizará por medio de conectores enchufables en T, mientras que la conexión del lado del transformador de potencia se realizará a través de terminales premoldeados flexibles de exterior.



	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	21	de	47

## 10 TRANSFORMADORES DE POTENCIA

Para la transformación de 220/30 kV se ha previsto el montaje de un (1) transformador de potencia, trifásico, de columnas, en baño de aceite, tipo intemperie, con regulación en carga.

### 10.1 Características constructivas

Las características constructivas esenciales del transformador son:

Tipo de servicio	Continuo
Potencia nominal	50/60 MVA
Refrigeración	ONAN/ONAF
Tensiones en vacío: Primario Secundario	220 kV 30 kV
Frecuencia	50 Hz
Conexión	Estrella / Triángulo
Grupo de conexión	YNd11

### 10.2 Regulador de tensión

El transformador va provisto de regulación de tensión en carga tipo MR o similar accionado por motor mediante varias tomas situadas en el devanado primario (220 kV).

La regulación puede obtenerse en 21 escalones, llegando éstos hasta  $\pm 10 \times 1.5\%$  a partir de la posición nominal.


### 10.3 Refrigeración

La refrigeración del transformador es ONAN/ONAF mediante radiadores adosados a la cuba (con independización mediante válvulas) y motoventiladores accionados por termostato.


### 10.4 Protecciones del transformador

Las protecciones propias de cada transformador constan de los siguientes equipos:

- Dos (2) indicadores magnéticos de nivel de líquido, con dos (2) conjuntos de contactos secos, eléctricamente independientes, para indicación y alarma de bajo nivel.
- Un (1) termómetro de aceite con cuatro (4) contactos: dos (2) para control de la temperatura del aceite en la parte más caliente (alarma y disparo) y los demás para arranque y paro de la ventilación. Incluyendo transductor 4-20 mA.

	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	22	de	47

- Un (1) dispositivo mecánico de alivio de sobrepresión montado en la cubierta, con operación manual de reposición, con señalización mecánica para indicación de operación y dos (2) contactos secos, eléctricamente independientes para señales de alarma y disparo.
- Buchholz tipo antisísmico, doble flotador, con contactos independientes, de alarma y desconexión, y con medios para tomar y retirar muestras de gas. Cada relé deberá tener dos válvulas para permitir su remoción sin pérdida de aceite deberá tener un sistema que permita comprobar desde el exterior la operación de sus dos flotadores con sus correspondientes micro-switches.
- Un (1) relé de imagen térmica.
- Un (1) termostato, con indicador del punto máximo y dos (2) conjuntos de contactos secos, eléctricamente independientes para cada uno de los niveles de ajuste del relé de alarma y disparo.

	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	23	de	47

## 11 APARELLAJE DE 220 kV

### 11.1 Interruptor

Se utilizarán interruptores automáticos, unipolares de instalación en intemperie. Las características más esenciales del interruptor son:

Tensión nominal (kV)	220
Intensidad nominal de servicio (A)	3.150
Poder de corte nominal bajo cc (kA)	40
Frecuencia (Hz)	50
Tipo de reenganche	Monofásico

### 11.2 Seccionador con puesta a tierra


Para poder efectuar los necesarios seccionamientos para realizar maniobras seguras, se ha previsto el montaje de seccionadores trifásicos de salida de línea con puesta a tierra incorporada y mandos motorizados. Las características más esenciales del seccionador son:

Tensión nominal (kV)	220
Intensidad nominal de servicio (A)	2.000
Intensidad admisible de corta duración (1 s) (kA)	40
Frecuencia (Hz)	50

### 11.3 Seccionador de barras

Para poder efectuar los necesarios seccionamientos para realizar maniobras seguras, se ha previsto el montaje de seccionadores trifásicos de conexión a barras con mando motorizado. Las características más esenciales del seccionador son:

Tensión nominal (kV)	220
Intensidad nominal de servicio (A)	2.000

	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	24	de	47

Intensidad admisible de corta duración (1 s) (kA)	40
Frecuencia (Hz)	50

#### 11.4 Autoválvulas

Para proteger la instalación contra las sobretensiones de origen atmosférico, o las que por cualquier otra causa pudieran producirse, se ha proyectado el montaje de pararrayos tipo autoválvulas, conectando cada juego en derivación a la llegada de las líneas y justo al transformador de potencia.

Las características principales de las autoválvulas previstas son:

Tensión de red	<b>220 kV</b>
Tensión más elevada para el material	<b>245 kV</b>
Tensión asignada Ur	<b>198 kV</b>
Tensión máxima de servicio continuo Uc	<b>156 kV</b>
Intensidad nominal de descarga	<b>10 kA</b>


Las autoválvulas a utilizar serán de óxido de zinc con envolvente polimérica.

#### 11.5 Transformadores de intensidad

Para alimentar los diversos aparatos de medida, protección y facturación de circuitos de 220 kV se ha previsto la instalación de los siguientes transformadores de intensidad. Se instalará un juego de tres (3) transformadores de intensidad por posición montados junto al interruptor de 220 kV.

Las características principales de estos transformadores son las siguientes:

Tensión nominal (kV)	220
Relación de transformación (A)	200-400/5-5-5-5-5 1500-3000/5-5-5-5-5
Potencias y Clases de Precisión	10 VA Cl 0,2s 10 VA Cl 0,2s 30VA 5P20 30VA 5P20 30VA 5P20
Frecuencia (Hz)	50

	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	25	de	47

### 11.6 Transformadores de tensión


Para alimentar los diversos aparatos de medida, protección y facturación de circuitos de 220 kV se ha previsto la instalación de los siguientes transformadores de tensión. Se instalarán tres (3) transformadores de tensión en cada salida de línea y otros tres (3) en barras, cuyas características eléctricas más esenciales son:

Tensión más elevada para el material (kV)	245
Tensión de servicio nominal (kV)	220
Relación de transformación (kV)	220: $\sqrt{3}/0,110$ : $\sqrt{3} - 0,110$ : $\sqrt{3}$
Potencias y clase de precisión	20 VA Cl 0,2 50 VA 0,2-3P 50 VA Cl 0,5-3P

### 11.7 Transformadores de tensión para SSAA (PVTs)

Para la alimentación de SSAA se ha previsto la instalación de tres (3) transformadores de tensión inductivos para alimentación de potencia (PVTs) en barras de 220 kV, cuyas características eléctricas más esenciales son:

Tensión más elevada para el material (kV)	245
Tensión de servicio nominal (kV) AT	220
Relación de transformación (V)	220.000/230
Potencia (kVA)	3x 50 kVA

	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	26	de	47

## 12 APARELLAJE DE 30 kV

### 12.1 Celdas de 30 kV

Las características constructivas de estas celdas son de tipo encapsulado metálico, aislamiento en SF<sub>6</sub>, para instalación en interior. Las celdas están fabricadas de acuerdo con la norma IEC 62271-200 y cumplen con la denominación de “aparamenta blindada”. Son del tipo “fases agrupadas”, con un 95% de gas y resto, 5%, aire.

En el plano “Distribución de equipos en edificio”, recogido en el documento Planos del presente proyecto, puede verse la disposición prevista de las celdas en el interior del edificio de la Subestación.

El embarrado cuenta con aislamiento sólido apantallado mientras que el interruptor automático emplea gas SF<sub>6</sub> como medio de aislamiento, confiriendo a estas celdas las siguientes ventajas:

- Dimensiones reducidas
- Insensibilidad a la contaminación atmosférica, polvo, insectos, etc., de todas las partes en tensión
- Alta fiabilidad derivada de la insensibilidad de los agentes externos.
- Alta disponibilidad derivada de la reducida necesidad de mantenimiento.

Las celdas están dotadas de interruptores automáticos y las diferentes funciones de cada circuito están compartimentadas para minimizar la extensión ante cualquier incidente interno, aparte de permitir realizar de forma segura trabajos de mantenimiento sin perturbar el servicio. Cada celda consta de los siguientes compartimentos:

- Interruptor automático.
- Barras generales.
- Salida de cables y transformadores de intensidad.
- Baja tensión y mecanismo de accionamiento.

#### Compartimento de interruptor:


Este compartimento utiliza gas SF<sub>6</sub> como agente aislante y contiene el interruptor automático, está situado en la parte central de la celda y a él se conectan los cables de potencia y el embarrado general a través de pasatapas.

#### Compartimento de embarrado principal

Este compartimento está situado en la parte superior de la celda. Este embarrado cuenta con aislamiento sólido apantallado puesto a tierra. El compartimento cuenta en su interior con los siguientes elementos:

- Embarrado interior y conexiones.



	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	27	de	47

- El seccionador y seccionador de puesta a tierra.

#### Compartimento de baja tensión:

Este compartimento se encuentra en la parte superior de la celda y se encuentra separado de la parte de media tensión. Contiene los equipos y los elementos auxiliares de protección y control en baja tensión.

#### Compartimento de conexión de cables:

Está situado en la parte baja de la celda, con acceso desde la zona trasera y contiene:

- Zócalos adecuados para la conexión de los conectores de media tensión.
- Conectores rectos.
- Bridas de sujeción individual de cada cable de potencia.
- Zócalo para transformadores de tensión enchufables.
- Transformadores toroidales de intensidad.

La chapa frontal de las celdas presenta diferentes mandos e indicadores, así como un esquema sinóptico.

Las características constructivas y de diseño de las celdas responden a los siguientes valores nominales:


Tensión nominal	<b>30 kV</b>
Tensión máxima de servicio	<b>36 kV</b>
Tensión de ensayo a frecuencia industrial, 50 Hz	<b>70 kV</b>
Tensión de ensayo a onda de choque tipo rayo	<b>170 kV</b>

## 12.2 Autoválvulas de 30 kV

Tabla 3. Características autoválvulas 30 kV

Tensión de red	<b>30 kV</b>
Tensión asignada Ur	<b>36 kV</b>
Tensión máxima de servicio continuo Uc	<b>27 kV</b>
Intensidad nominal de descarga	<b>10 kA</b>

Las autoválvulas a emplear serán de óxido de zinc con envolvente polimérica y se instalarán próximas a cada transformador.

	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	28	de	47

## 13 AISLADORES SOPORTE Y PIEZAS DE CONEXIÓN

### 13.1 Aisladores soporte de 220 kV

Los aisladores para instalar en barras de 220 kV deberán cumplir con lo establecido en la norma:

- UNE 21120: Aisladores de apoyo de interior y exterior de materia cerámica o de vidrio destinados a instalaciones de tensión nominal superior a 1000 Voltios.

Las características generales del aislador se presentan a continuación:

Designación	<b>C12,5-1050</b>
Tensión de servicio indicativa	<b>245 kV</b>
Tensión soportada bajo lluvia a 50Hz	<b>460 kV</b>
Tensión a impulso tipo rayo	<b>1050 kV</b>
Carga mecánica de rotura a flexión	<b>12500 N</b>
Carga mecánica de rotura a torsión	<b>6000 N</b>

Los aisladores estarán previstos para su instalación a intemperie y sometidos a condiciones ambientales tal y como se especifica en la norma CEI 815. Serán de color marrón en porcelana vitrificada, los elementos férreos, salvo los de acero inoxidable, estarán protegidos contra la corrosión mediante galvanizado en caliente.

### 13.2 Aisladores soporte de 30 kV


Los aisladores para instalar en barras de 30 kV deberán cumplir con lo establecido en la norma:

- UNE 21120: Aisladores de apoyo de interior y exterior de materia cerámica o de vidrio destinados a instalaciones de tensión nominal superior a 1000 Voltios.

Las características generales del aislador se presentan a continuación:

Designación	<b>C10-170</b>
Tensión de servicio indicativa	<b>36 kV</b>
Tensión soportada bajo lluvia a 50Hz	<b>70 kV</b>
Tensión a impulso tipo rayo	<b>170 kV</b>
Carga mecánica de rotura a flexión	<b>10000 N</b>
Carga mecánica de rotura a torsión	<b>2500 N</b>

Los aisladores estarán previstos para su instalación a intemperie y sometidos a condiciones ambientales tal y como se especifica en la norma CEI 815. Serán de color

	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	29	de	47


marrón en porcelana vitrificada, los elementos férreos, salvo los de acero inoxidable, estarán protegidos contra la corrosión mediante galvanizado en caliente.

### 13.3 Piezas de conexión

Con el fin de absorber las variaciones de longitud que se produzcan en los embarrados por efecto de cambio de temperaturas, se instalarán piezas de conexión elásticas, en los puntos más convenientes, que permitan la dilatación de los tubos sin producir esfuerzos perjudiciales en las bornas del aparellaje.

Las uniones entre bornas de aparellaje y conductores, así como las derivaciones de los embarrados, se realizarán mediante piezas de aleación de aluminio, de geometría adecuada y diseñadas para soportar las intensidades permanentes y de corta duración previstas sin que existan calentamientos localizados. Su tornillería será de acero inoxidable y quedará embutida en la pieza para evitar altos gradientes de tensión.

En el sistema de 30 kV, en las zonas en las que se utilice conductor desnudo, se utilizarán uniones de aleación de aluminio con tornillería de acero inoxidable sin embutir y que cumplan las características indicadas anteriormente.

	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	30	de	47

## 14 SERVICIOS AUXILIARES

Los servicios auxiliares de la subestación estarán atendidos necesariamente por los dos sistemas de tensión (c.a. y c.c.). Para la adecuada explotación del centro, se instalarán sistemas de alimentación de corriente alterna y de corriente continua, según necesidades, para los distintos componentes de control, protección y medida.

Para el control y operatividad de estos servicios auxiliares de c.a. y c.c. se ha dispuesto el montaje de dos cuadros de centralización de aparatos uno de corriente alterna y otro de corriente continua, formados por bastidores modulares a base de perfiles y paneles de chapa de acero.

Cada servicio está compartimentado y tiene su acceso frontal a través de las puertas con cerradura en las que se ha fijado el esquema sinóptico.

### 14.1 Servicios auxiliares de corriente alterna (C.A)

Para disponer de estos servicios se ha previsto la instalación de tres (3) transformadores de tensión inductivos para alimentación de potencia (PVTs) en barras de 220 kV, con una potencia total de 150 kVA que alimentará en baja tensión al cuadro de SSAA.


Asimismo, se instalará un grupo electrógeno que actuará como respaldo con conmutación automática para la alimentación de SSAA y con una autonomía mínima de 24 horas.

### 14.2 Servicios auxiliares de corriente continua (C.C)

Para la tensión de corriente continua se ha proyectado la instalación de dos equipos compactos rectificador-batería de 125 V.c.c. de ultra bajo mantenimiento de Ni-Cd, uno principal que alimentará los circuitos de control y fuerza y otro secundario para la alimentación redundante de la unidad de control de subestación y de las segundas bobinas de disparo.

Los dos equipos de 125 V.c.c. funcionan ininterrumpidamente y durante el proceso de carga y flotación su funcionamiento responde a un sistema prefijado que actúa automáticamente sin necesitar de ningún tipo de vigilancia o control, lo cual da mayor seguridad en el mantenimiento de un servicio permanente.

Además de los equipos mencionados anteriormente se instalarán dos equipos convertidores 125/48 Vcc cada uno alimentado de una sub barra de 125 Vcc.

	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	31	de	47

## 15 CUADROS DE CONTROL Y ARMARIOS DE PROTECCIONES

El mando y control de la subestación transformadora, así como los equipos de protección y automatismo, se instalarán en armarios constituidos por paneles de chapa de acero y un chasis formado con perfiles y angulares metálicos del mismo material.

### 15.1 Unidades de control

El mando y control de la Subestación será de tipo digital y estará constituido por:


- Una (1) unidad de Control de Subestación (UCS), dispuesta en un armario de chapa de acero en el que se ubicarán, además de la unidad de control propiamente dicha, una pantalla y un teclado en el frente, un reloj de sincronización GPS, una unidad de control para la adquisición de las señales y el envío de las ordenes de control de los servicios auxiliares, y una bandeja para la instalación de los módems de comunicación con el Telemando.
- Una Unidad de Control de Posición (UCP) por cada posición de la Subestación, constituida por un rack de 19", ubicada en el armario de control y protecciones.

Desde cada UCP se podrá controlar y actuar localmente sobre la posición asociada, y desde la UCS se podrá controlar cualquiera de las posiciones, así como disponer de información relativa a medidas, alarmas y estado del sistema en general.

### 15.2 Armarios de control y protecciones


Se instalará un armario de control y protecciones para cada posición. El armario de control y protección estará compuesto por chasis contruidos con perfiles metálicos, cerrados por paneles laterales fijos, acceso anterior con chasis pivotante y puerta frontal de cristal o policarbonato ignífugo, lo cual permite una gran visibilidad, protección contra polvo y suciedad, y fácil manejo y acceso a los aparatos instalados.

- Posición línea 220 kV:
  - Un (1) equipo de control de posición (UCP) con multiconvertidor incorporado para dar las señales de tensión, intensidad, potencia activa y reactiva.
  - Dos (2) relés de vigilancia de circuitos de disparo (3), uno por cada bobina de disparo del interruptor, capaces de realizar su función tanto con el interruptor cerrado como abierto.
  - Dos (2) relés de protección con las siguientes funciones mínimas:
    - Mínima tensión (27) y sobre tensión (59).
    - Comprobación de sincronismo (25).
    - Sobreintensidad de fase y neutro instantánea (50, 50N) y sobreintensidad de fase y neutro temporizada (51, 51N).


	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	32	de	47

- Sobreintensidad direccional y sobreintensidad direccional de neutro (67, 67N).
  - Reenganche (79).
  - Fallo de interruptor (50S-62).
  - Protección diferencial de línea (87L) y teleprotección.
  - Distancia (21).
  - Supervisión de bobinas de disparo (3).
  - Discordancia de polos (2-1,2-2).
- Posición barras 220 kV:
- Una (1) Protección Diferencial de Barras.
- Posición transformador 220 kV:
- Un (1) equipo de control de posición (UCP) con multiconvertidor incorporado para dar las señales de tensión, intensidad, potencia activa y reactiva.
  - Dos (2) relés de vigilancia de circuitos de disparo (3), uno por cada bobina de disparo del interruptor, capaces de realizar su función tanto con el interruptor cerrado como abierto.
  - Dos (2) relés de protección, uno principal y otro redundante, con las siguientes funciones mínimas:
    - Sobreintensidad de fase y neutra instantánea (50, 50N) y sobreintensidad de fase y neutro temporizada (51, 51N).
    - Mínima tensión (27) y sobre tensión (59/59N).
    - Fallo de interruptor (50S-62).
    - Protección diferencial de transformador (87T).
    - Máxima y mínima frecuencia (81M/m).
  - Un (1) equipo de regulación de tensión (90).
  - Para la reactancia se instalarán un relé de protección con las siguientes funciones mínimas:
    - Sobreintensidad de fase y neutro instantánea (50, 50N) y sobreintensidad de fase y neutro temporizada (51, 51N).
- Protecciones de las celdas de 30 kV.
- Para cada celda de transformador de 30 kV se instalarán los siguientes equipos de protección:



	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	33	de	47

- Un (1) equipo integrado de protección y control (UCP) que incluye las siguientes funciones mínimas de protección:
  - Sobreintensidad de fase y neutro instantánea (50, 50N) y sobreintensidad de fase y neutro temporizada (51, 51N).
  - Supervisión de bobinas (3).
  - Mínima y máxima tensión (27 y 59).
  - Sobre tensión homopolar (59N).
  - Fallo de interruptor (50S-62).
- Para cada celda de línea de 30kV se instalarán los siguientes equipos de protección:
- Un (1) equipo integrado de control y protección de posición (UCP) que incluye las siguientes funciones mínimas de protección:
  - Sobreintensidad de fase y neutro instantánea (50, 50N) y sobreintensidad temporizada de fase y neutro (51, 51N).
  - Sobreintensidad direccional de neutro (67N).
  - Mínima tensión (27).
  - Supervisión de bobinas (3).

	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	34	de	47

## 16 MEDIDA

### 16.1 Medida de Energía

La Medida Principal y la Medida Redundante de generación de FV Helena Solar 8 se realizará en la posición de transformador 220 kV.

Se instalará también una medida fiscal de los consumos de SSAA de la subestación acorde al Reglamento de Medida y sus ITCs correspondientes.


Por cada medida (Principal, Redundante o Comprobante), se instalarán los siguientes equipos:

- Dos contadores combinados de activa/reactiva a cuatro hilos clase 0,2S en activa y 0,5 en reactiva, bidireccional, con emisor de impulsos, 3x110V3 V y 3x5 A, simple tarifa y montaje empotrado.
- Dos módulos tarificadores de cuatro entradas con reloj interno incorporado y salida serie de comunicaciones.

### 16.2 Resto de medidas

La medida de las posiciones de toda la subestación se integrará, bien directamente (desde los T/i y T/t) bien a través de convertidores que se integrarán en el sistema de control.

En los puntos de medida con contadores, externos al sistema de control integrado se recogerá mediante pulsos en el sistema de control.

	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	35	de	47


## 17 TELECONTROL Y TELECOMUNICACIONES

Se dotará a la subestación de un sistema de telecontrol, el cual se encargará de recoger las señales, alarmas y medidas de la instalación para su transmisión al centro remoto de operación.

La información para transmitir será tratada y preparada por el sistema de control integrado y la transmisión vía satélite hasta el despacho de control.

A través de esta vía de comunicación se podrán transmitir señales de Teledisparo y realizar telemedida.

Los equipos de comunicaciones a instalar se alimentarán en 48 Vcc desde los dos convertidores 125/48 Vcc instalados en el cuadro de C.C. de la subestación, cada uno alimentado desde una de las sub barras de 125 Vcc.

	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	36	de	47

## 18 ALUMBRADO

La construcción de la subestación se integrará con un sistema de alumbrado exterior y otro interior en el edificio con un nivel lumínico, en ambos casos, suficiente para poder efectuar las maniobras precisas con el máximo de seguridad, además de un sistema de alumbrado de emergencia.

### 18.1 Alumbrado exterior

Los equipos de alumbrado a instalar permitirán la ejecución de maniobras y revisiones necesarias cumpliendo las siguientes premisas:

- Con carácter general, no se instalarán luminarias en una posición tal que envíen luz por encima del plano horizontal en su posición de instalación.
- El espectro de luz será tal que se evitará una mayor intensidad en longitudes de onda inferiores a 54 nm que la que emiten las lámparas de Vapor de Sodio a alta presión.
- Los lugares por iluminar serán los indispensables, evitando así la intrusión lumínica en espacios innecesarios y la emisión directa al cielo.

Por lo anterior, para la iluminación exterior se montarán proyectores de aluminio anodizado, cerrados, que alojarán lámparas de 250 y 400 W.

Los proyectores se instalarán sobre soportes de una altura de 2,5 m, adecuadamente orientados, con el fin de facilitar las labores de mantenimiento.


El encendido de este alumbrado se produce manual o automáticamente por medio de un reloj programador instalado en el cuadro de servicios auxiliares, en el que irá montado el contactor y los fusibles que protegen el correspondiente circuito.

### 18.2 Alumbrado interior

El alumbrado interior en el edificio de mando, control y celdas de 30 kV se realizará con pantallas para tubos fluorescentes de 36 W que proporcionarán la iluminación exigida a cualquier necesidad.

### 18.3 Alumbrado de emergencia

Se instalará un sistema de alumbrado de emergencia, compuesto por luminarias alimentadas en C.A. las cuales entran en funcionamiento directamente ante la falta de alimentación y tienen autonomía de 1,5 horas.

	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	37	de	47

## 19 SISTEMA CONTRAINCENDIOS Y ANTIINTRUSISMO DE EXTERIOR

### 19.1 Sistema contraincendios


Se dispondrán de los correspondientes extintores en el edificio tanto de CO2 como de polvo, así como carros extintores de 50 kg de polvo para el parque.

En el edificio de control se dispondrán los sistemas de detección y extinción necesarios para cumplir la normativa en este tipo de instalaciones. Se indicarán con la panoplia de seguridad necesaria.

### 19.2 Sistema Antiintrusismo

El sistema antiintrusismo estará compuesto por contactos magnéticos, cámaras de videovigilancia, detectores volumétricos y sirena exterior.

Se instalará una central para controlar el sistema de incendios e intrusión, encargado de activar y transmitir las alarmas generadas.


	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	38	de	47

## 20 SISTEMAS COMPLEMENTARIOS EN EL EDIFICIO

Se instalará un edificio de control que irá equipado además con las siguientes instalaciones complementarias:

- Sistema de detección de humos en el edificio. La activación de este sistema emitirá una alarma que se transmitirá por telemando y bloqueará el sistema de aire acondicionado para no aumentar el aporte de oxígeno en caso de incendio.
- Sistema de extinción de incendios con medios manuales.
- Sistema anti-intrusos en el edificio mediante contactos de puerta y alarma, que también se transmitirá por telemando.
- Sistema de aire acondicionado con bomba de calor que se instalará en cada sala de control y comunicaciones.
- Se dispondrá de un sistema de ventilación con dos extractores, uno en la sala de control y otro en la sala de celdas.
- El edificio contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales (fosa séptica estanca permanente), formado por un depósito estanco de poliéster reforzado con fibra de vidrio equipado con tapa de aspiración y vaciado con una capacidad mínima de 4 m<sup>3</sup>, y un depósito de agua potable adecuado a los usos del edificio con una capacidad mínima de 5 m<sup>3</sup>.



	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	39	de	47

## 21 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Se dotará a la instalación de una malla de tierra inferior enterrada a 0,60 m de profundidad, que se extenderá hacia el exterior del cerramiento perimetral al menos un (1) metro de distancia, y que permitirá reducir las tensiones de paso y de contacto a niveles admisibles, anulando el peligro de electrocución del personal que transite tanto por el interior como por el exterior de la instalación.


Todos los elementos metálicos de la instalación estarán unidos a la malla de tierras inferior, dando cumplimiento a las exigencias descritas en la ITC-RAT 13 del “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión”.

Según lo establecido en el citado Reglamento, apartado 6.1 de la ITC-RAT 13, se conectarán a las tierras de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que pueden estarlo como consecuencia de averías, accidentes, sobretensiones por descargas atmosféricas o tensiones inductivas. Por este motivo, se unirán a la malla de tierra:

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

Se conectarán directamente a tierra, sin uniones desmontables intermedias, los siguientes elementos, que se consideran puestas a tierra de servicio:

- Los neutros de los transformadores, que lo precisen, en instalaciones o redes con neutro a tierra de forma directa o a través de resistencias o bobinas.


	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	40	de	47

- El neutro de los alternadores y otros aparatos o equipos que lo precisen.
- Los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida o protección, salvo que existan pantallas metálicas de separación conectadas a tierra entre los circuitos de alta y baja tensión de los transformadores.
- Los limitadores, descargadores, autoválvulas, pararrayos, para eliminación de sobretensiones o descargas atmosféricas.

Las conexiones previstas se fijarán a la estructura y carcasas del aparellaje mediante tornillos y grapas especiales de aleación de cobre, que permitan no superar la temperatura de 200 °C en las uniones y que aseguren la permanencia de la unión. Se hará uso de soldaduras aluminotérmicas Cadweld de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

La red de tierras aéreas se diseñará y ejecutará de tal manera que esté protegida la subestación contra sobretensiones de origen atmosférico. El diseño deberá cumplir con lo establecido en las normativas de referencia IEEE 998 - IEEE Guide for Direct Lightning Stroke Shielding of Substations y UNE-EN 62305 Protección contra el rayo.

En el plano “Planta general de puesta a tierra” adjunto a este proyecto en el documento Planos, se puede observar la planta general de puesta tierra de la subestación.

	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	41	de	47

## 22 OBRA CIVIL

La obra civil para la construcción de la Subestación consistirá en:

### 22.1 Explanación y acondicionamiento del terreno

Se proyecta la ejecución de la explanación de la zona llevándose a cabo el desbroce y retirada de la tierra vegetal de dicha zona, que se acopiará en obra para su extendido final en las zonas libres exteriores a la explanada, procediéndose posteriormente a la realización de los trabajos de excavación y relleno compactado en las correspondientes zonas hasta la referida cota de explanación.

La subestación se implantará en el lugar con reducida pendiente para minimizar el movimiento de tierras y por lo tanto minimizar en mayor medida el impacto ambiental sobre el terreno y paisaje.

La cota de terminado de grava de la explanada quedará 10 cm por encima de la cota de explanación indicada.

### 22.2 Cerramiento perimetral

El cerramiento que delimitará el terreno destinado a alojar la subestación estará formado por malla metálica sobre dados de hormigón, rematada en su parte superior con alambre de espino, fijado todo sobre postes metálicos de 48,3 mm de diámetro, colocados cada 2,50 m, la altura de este cerramiento será 2,30 metros.

Se instalarán para el acceso a la Subestación una puerta metálica, de doble hoja, para el acceso de vehículos y de 6,00 m de anchura y 2,25 metros de altura.


### 22.3 Accesos y viales interiores

Los viales se adaptarán a la topografía del emplazamiento de forma que se minimice el movimiento de tierras. Los caminos ya existentes se reperfilarán y compactarán en aquellos puntos que se requiera, disponiendo una capa de 15 cm de zahorra artificial. Las partes de viales nuevas tendrán una pavimentación compuesta por 30 cm de asfalto bituminoso u hormigón. En todos aquellos puntos bajos o donde los caminos corten el curso natural del agua de lluvia se dispondrán tubos de hormigón armado con sus correspondientes aletas.

### 22.4 Edificio de control

El edificio de la subestación es el centro neurálgico de la planta fotovoltaica ya que integra las instalaciones propias de la subestación de evacuación y las instalaciones de operación y mantenimiento de la planta fotovoltaica.

Se instalará un edificio formado por elementos modulares prefabricados de hormigón armado con aislamiento térmico, realizándose “in situ” la cimentación y solera para el

	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	42	de	47

asiento y fijación de dichos elementos prefabricados y de los equipos interiores del edificio, así como la organización de las canalizaciones necesarias para tendido de los cables de control. Además, se revestirá el propio edificio con una capa de mortero (enfoscado) y se rematará con voladizo superior y peto y una cubierta plana con placas alveolares e impermeabilización.

Este edificio, dispondrá de sala de celdas, protección y control, medida de facturación, aseos y un almacén. Albergará el edificio los equipos de comunicaciones de toda la subestación, la unidad central y monitores del sistema de control digital, equipos cargador-batería, cuadros de servicios auxiliares de c.c. y c.a y centralitas de alarmas de los sistemas de seguridad y anti-intrusismo.

Las salas de protección y control y servicios auxiliares contarán con falso suelo. En la parte inferior del muro se habilitarán huecos para el paso de cables.

Exteriormente el edificio irá rematado con una acera perimetral de 1,10 m de anchura.

Para el acceso exterior a las diferentes salas se instalarán puertas metálicas de dimensiones adecuadas para el paso de los equipos a montar.

## 22.5 Cimentaciones

Se realizarán las cimentaciones necesarias para la sustentación del aparellaje exterior.

Para la instalación del transformador de potencia previsto se construirá una (1) bancada, formada por una cimentación de apoyo, y una cubeta para recogida del aceite, que en caso de un hipotético derrame se quedará confinado en dicha bancada.

## 22.6 Canalizaciones eléctricas


Se construirán todas las canalizaciones eléctricas necesarias para el tendido de los correspondientes cables de control.

Estas canalizaciones estarán formadas por zanjas, arquetas y tubos, enlazando los distintos elementos de la instalación para su correcto control y funcionamiento.

Las zanjas se construirán con bloques de hormigón prefabricado, colocados sobre un relleno filtrante en el que se dispondrá un conjunto de tubos porosos que constituirán parte de la red de drenaje, a través de la cual se evacuará cualquier filtración manteniéndose las canalizaciones libres de agua.


## 22.7 Drenaje de aguas pluviales

El drenaje de las aguas pluviales se realizará mediante una red de recogida formada por tuberías drenantes que canalizarán las mismas a través de un colector hasta el exterior de la subestación, vertiendo en las cunetas próximas.

	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	43	de	47

## 22.8 Terminado de la subestación

Acabada la ejecución del edificio, cimentaciones y canalizaciones, se procederá a la extensión de una capa de grava de 10 cm de espesor para dotar de uniformidad la superficie de la subestación.


	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	44	de	47

## 23 PRESUPUESTO

### 23.1 Equipos y materiales

Equipos y materiales	Cantidad	Precio unitario (€)	Coste Total (€)
Transformador de potencia	1	985.000 €	985.000 €
Reactancia de PaT	1	15.000 €	15.000 €
Aparellaje 220 kV			548.800 €
Pararrayos autoválvula	12	1.500 €	18.000 €
Transformador de tensión	12	7.000 €	84.000 €
Transformador de intensidad	12	7.000 €	84.000 €
Seccionador tripolar con PaT	3	8.500 €	25.500 €
Seccionador tripolar sin PaT	4	6.000 €	24.000 €
Interruptor	4	40.000 €	160.000 €
Aisladores soporte barras	9	1.500 €	13.500 €
Aisladores	4	1.200 €	4.800 €
Transformador de tensión SSAA (PVT)	3	45.000 €	135.000 €
Aparellaje y Celdas de 30 kV			79.350 €
Pararrayos autoválvula	3	500 €	1.500 €
Seccionador tripolar REA	1	750 €	750 €
Aisladores	6	350 €	2.100 €
Celda de transformador	1	21.000 €	21.000 €
Celda de línea	3	18.000 €	54.000 €
Control, medida y protección	1	55.000 €	55.000 €
Servicios auxiliares y materiales BT	1	62.500 €	62.500 €
Estructura metálica y embarrados	1	45.750 €	45.750 €
Alumbrado de subestación	1	15.500 €	15.500 €
Instalaciones complementarias	1	9.850 €	9.850 €
<b>TOTAL EQUIPOS Y MATERIALES</b>	<b>1.816.750 €</b>		



	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	45	de	47

### 23.2 Obra civil

Partida OC	Cantidad	Precio unitario (€)	Coste Total (€)
Movimiento de tierras	1	115.000 €	115.000 €
Red de drenajes	1	75.500 €	75.500 €
Cimentaciones aparamenta y equipos	1	85.750 €	85.750 €
Bancada transformador	1	45.000 €	45.000 €
Edificio de control	1	65.000 €	65.000 €
Cerramiento perimetral	1	15.750 €	15.750 €
<b>TOTAL OBRA CIVIL</b>	<b>402.000 €</b>		

### 23.3 Montaje


Partida Montaje	Cantidad	Precio unitario (€)	Coste Total (€)
Montaje equipos y materiales	1	363.350 €	363.350 €
<b>TOTAL MONTAJE</b>	<b>363.350 €</b>		

### 23.4 Desmantelamiento

Partida Desmantelamiento	Cantidad	Precio unitario (€)	Coste Total (€)
Desmantelamiento instalaciones	1	181.675 €	181.675 €
<b>TOTAL DESMANTELAMIENTO</b>	<b>181.675 €</b>		

### 23.5 Estudio de Seguridad y Salud


Estudio de Seguridad y Salud	Cantidad	Precio unitario (€)	Coste Total (€)
Estudio de Seguridad y Salud	1	14.200 €	14.200 €
<b>ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>14.200 €</b>		

	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	46	de	47

## 23.6 RESUMEN DE PRESUPUESTO

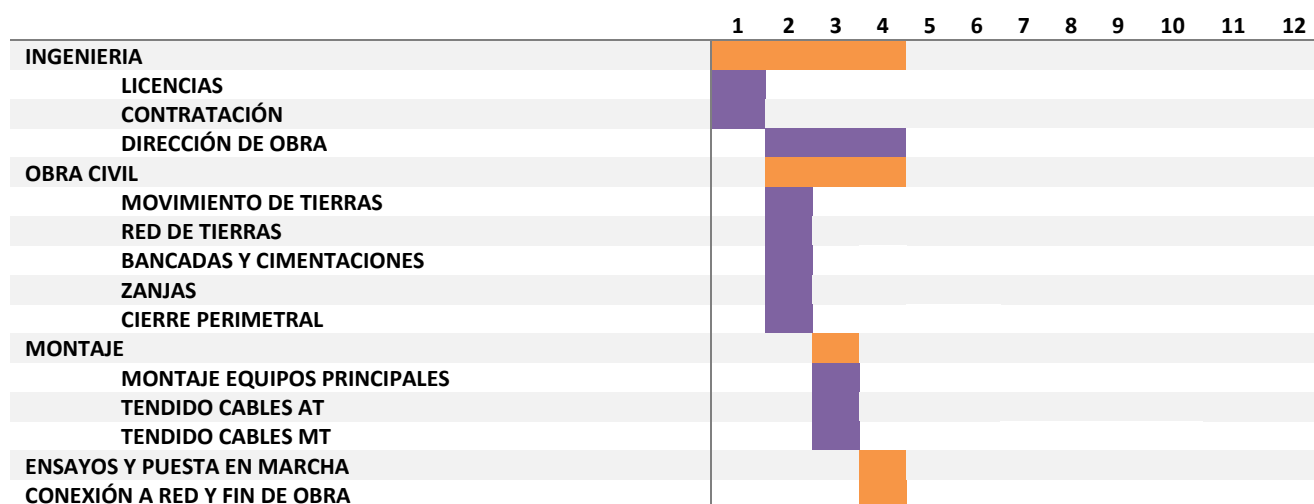
RESUMEN	
TOTAL EQUIPOS Y MATERIALES	1.816.750 €
TOTAL OBRA CIVIL	402.000 €
TOTAL MONTAJE	363.350 €
TOTAL DESMANTELAMIENTO	181.675 €
ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD	14.200 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>2.777.975 €</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO + 21% I.V.A.</b>	<b>3.361.350 €</b>

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de **DOS MILLONES SETECIENTOS SETENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS**.

	SE El Límite 220/30 Kv Navalcarnero (Madrid)		LIMI-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	47	de	47

## 24 PLAZO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN SERVICIO

Teniendo en cuenta las posibilidades de acopio de materiales y las necesidades del servicio, el tiempo necesario para la ejecución de las obras que se detallan en el presente Proyecto de Ejecución puede estimarse en 4 meses.

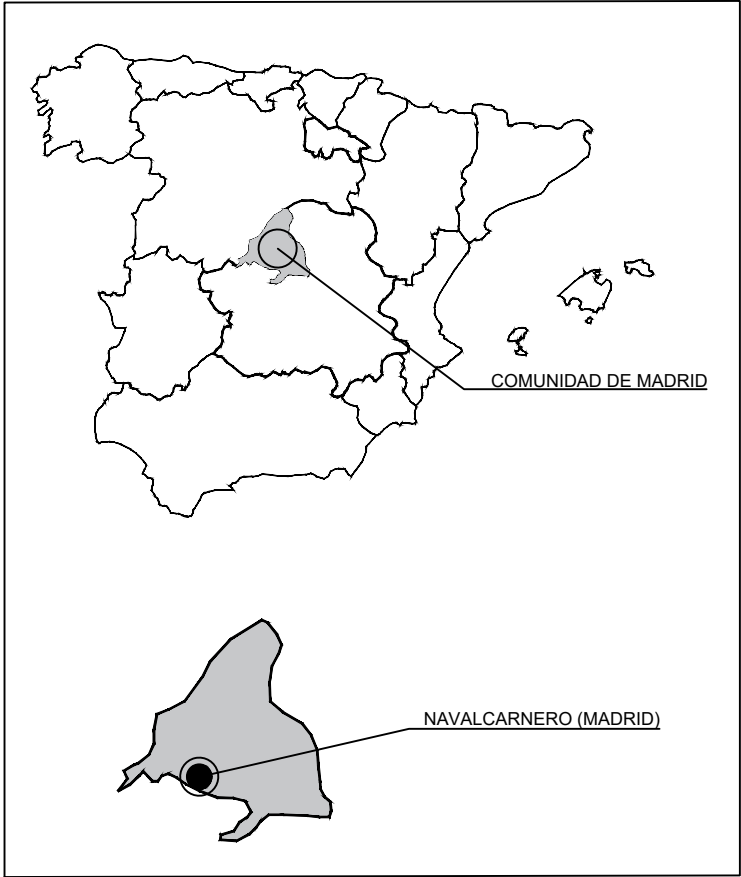


Madrid, abril de 2022

Josu Barredo Egusquiza  
Colegiado nº 13.953  
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid



LOCALIZACIÓN  
Escala 1:2000



COORDENADAS SUBESTACIÓN ETRS 89 UTM HUSO 30 N		
VERTICE	ESTE	NORTE
V1	411081	4458269
V2	411047	4458347
V3	411111	4458375
V4	411145	4458296

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
01	27/04/2022	COMENTARIOS SOLARIA	CPS	DMT	JBE
00	21/10/2020	EDICIÓN INICIAL	JCR	DMT	JBE

PROYECTO:  
**ANTEPROYECTO  
SE EL LIMITE 220/30 kV  
NAVALCARNERO (MADRID)**

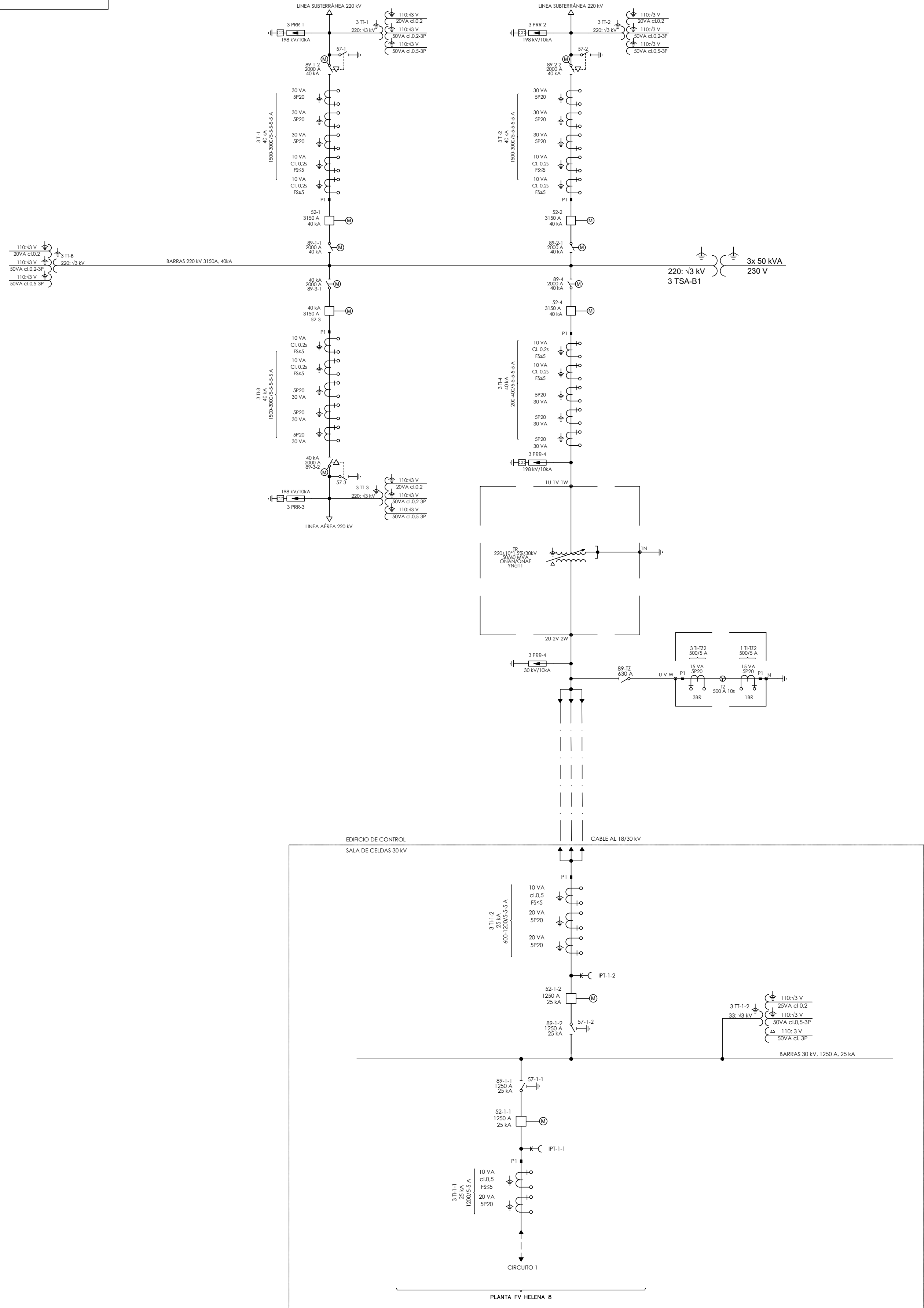
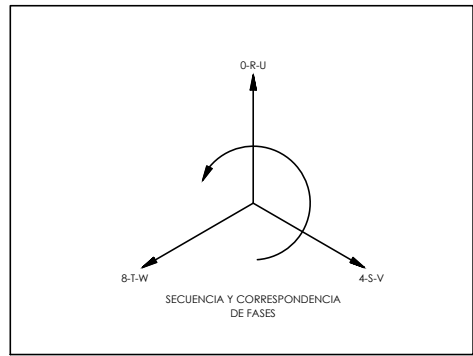
CLIENTE:  
**SOLARIA PROMOCIÓN Y  
DESARROLLO FOTOVOLTAICO S.L.U.**



TÍTULO PLANO:  
**SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"	ESCALA	<b>A3</b> 420 x 297 mm
	1/2000	

CÓDIGO PLANO:  
LIMI-SOL-SE-AP-DWG-0001

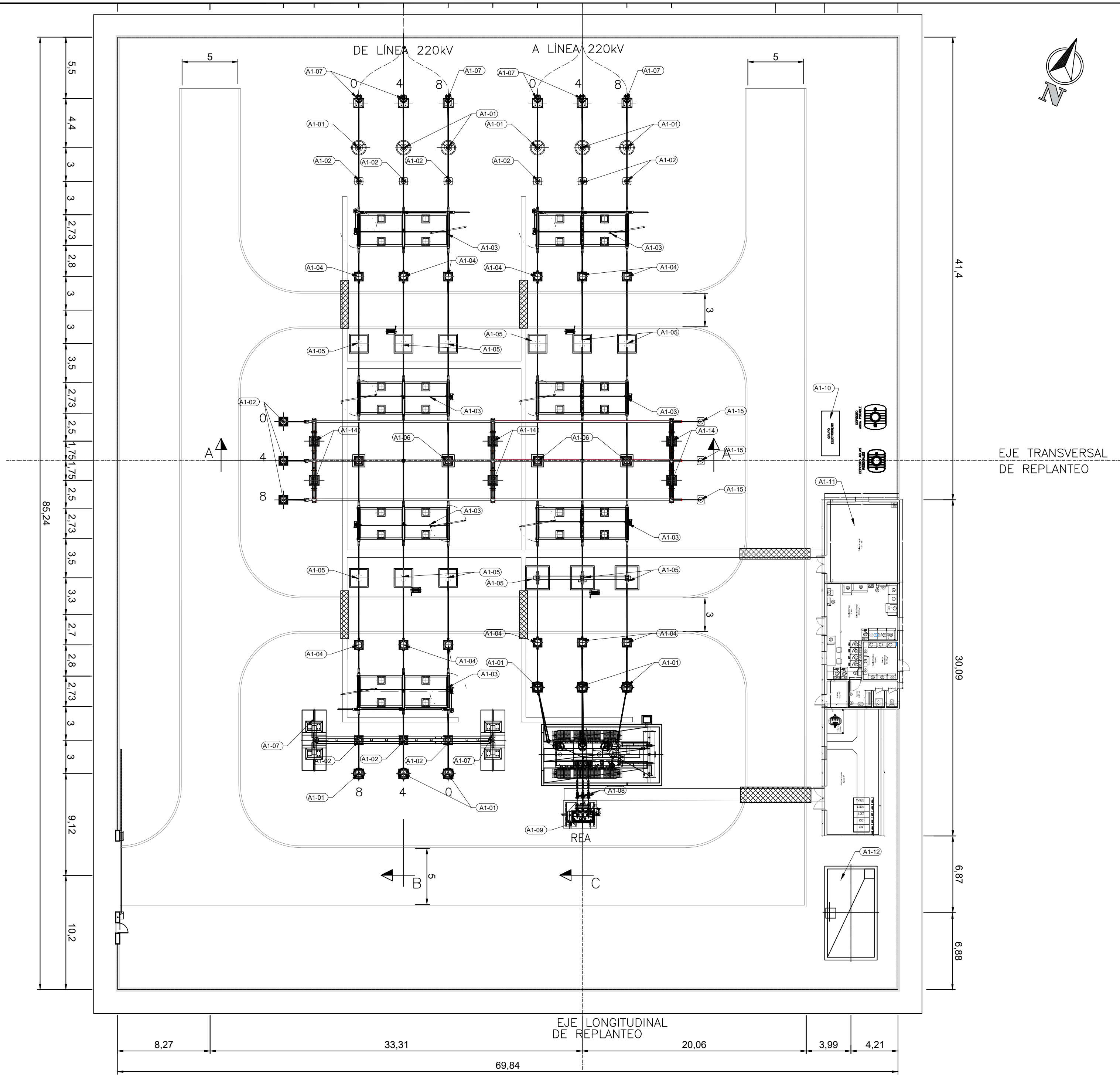


LEYENDA	
	SECCIONADOR
	SECCIONADOR CON PAT
	INTERRUPTOR MOTORIZADO
	INTERRUPTOR
	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD
	PARARRAYOS CON CONTADOR DE DESCARGAS
	PARARRAYOS
	TRANSFORMADOR DE POTENCIA CON REGULACION EN CARGA
	PUESTA A TIERRA
	DETECTOR DE PRESENCIA DE TENSIÓN
	TRANSFORMADOR DE TENSION
	REACTANCIA DE PUESTA A TIERRA, TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD
	INTERRUPTOR MOTORIZADO DE TIPO CARRO EXTRAIBLE
	SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA
	APARAMENTA MOTORIZADA

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE DISEÑO	
SISTEMA 220 kV	
TENSIÓN DE SERVICIO:	220 kV
TENSIÓN MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL:	245 kV
NIVEL BÁSICO DE IMPULSOS:	1050 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO:	460 kV
RÉGIMEN DE NEUTRO:	RÍGIDO A TIERRA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	3150 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	40 kA
DURACIÓN DE CORTOCIRCUITO	1 s
TENSIÓN DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca
FRECUENCIA	50 Hz
MOTORIZACIÓN INTERRUPTORES/SECCIONADORES	TENSIÓN 125 V C.C.
SISTEMA 30 kV	
TENSIÓN DE SERVICIO:	30 kV
TENSIÓN MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL:	36 kV
NIVEL BÁSICO DE IMPULSOS:	170 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO:	70 kV
RÉGIMEN DE NEUTRO:	REACTANCIA DE P.A.T.
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	1250 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
DURACIÓN DE CORTOCIRCUITO	1 s
SERVICIOS AUXILIARES	
TENSIÓN DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca
FRECUENCIA	50 Hz
MOTORIZACIÓN INTERRUPTORES/SECCIONADORES	TENSIÓN 125 V C.C.
TIPO DE CELDAS	MODULAR

01	27/04/2022	COMENTARIOS SOLARIA	CPS	DMT	JBE
00	21/10/2020	EDICIÓN INICIAL	JCR	DMT	JBE
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
PROYECTO:					
ANTEPROYECTO SE EL LIMITE 220/30 kV NAVALCARNERO (MADRID)					
CLIENTE:					
SOLARIA PROMOCIÓN Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO S.L.U.					
TÍTULO PLANO:					
UNIFILAR SIMPLIFICADO					
*ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO*			ESCALA	A1 841 x 594 mm	
			S/E		
CÓDIGO PLANO:					
LIMI-SOL-SE-AP-DWG-0002					
HOJA 01 DE 01					





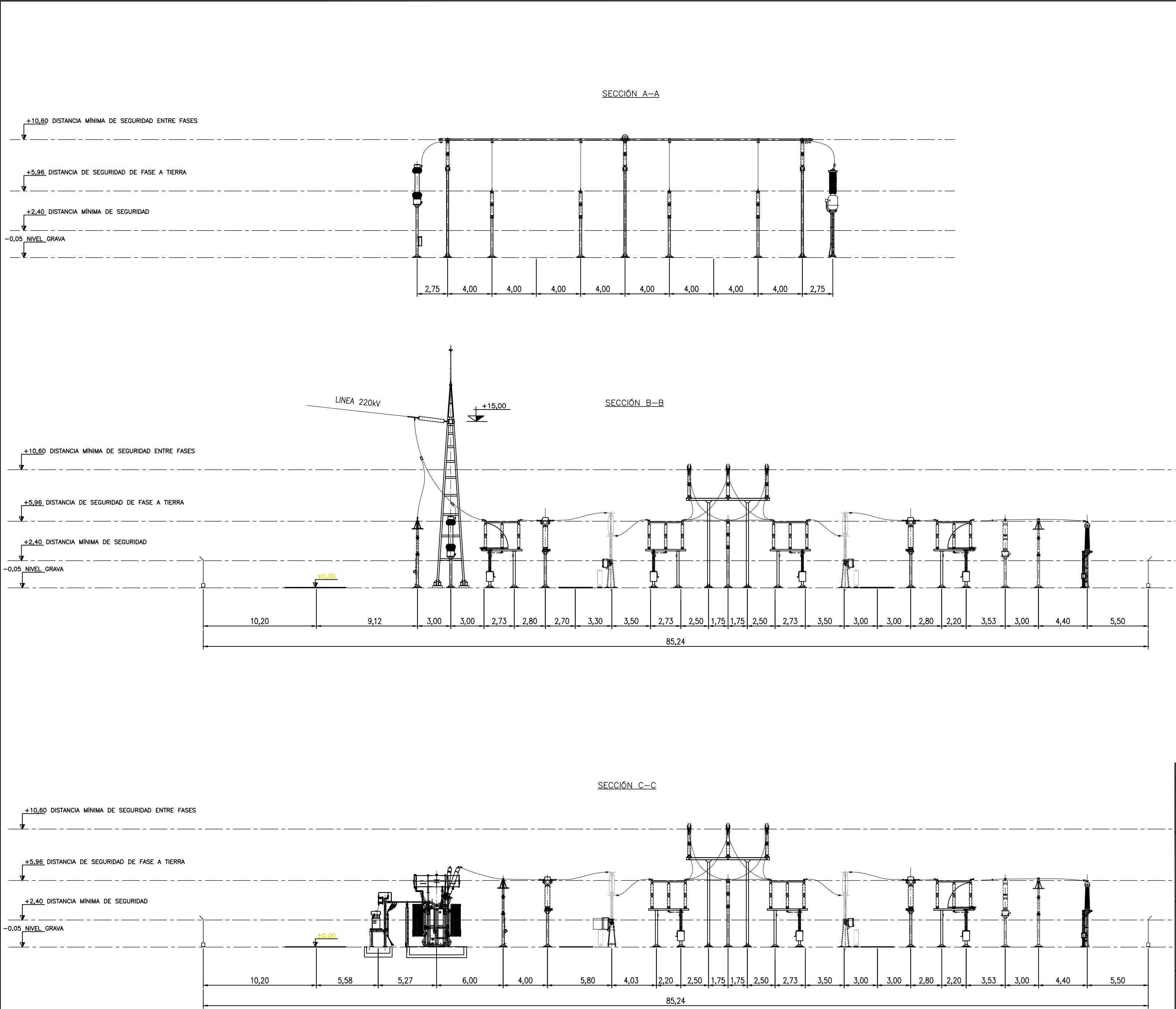
PLANTA GENERAL  
ESCALA: 1:250

DISPOSICIÓN DE EQUIPOS EN SUBESTACIÓN	
ETIQUETA	EQUIPO
A1-01	AUTOVÁLVULA 220 kV
A1-02	TRANSFORMADOR DE TENSION INDUCTIVO 220 kV
A1-03	SECCIONADOR TRIPOLAR CON P.A.T. 220 kV
A1-04	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 220 kV
A1-05	INTERRUPTOR UNIPOLAR 220 kV
A1-06	AISLADORES DE FASE 220 kV
A1-07	BOTELLA TERMINAL 220 kV
A1-08	AUTOVÁLVULA 30 kV
A1-09	REACTANCIA 30 kV
A1-10	GRUPO ELECTRÓGENO
A1-11	EDIFICIO DE CONTROL
A1-12	FOSO DE ACEITE
A1-13	TRANSFORMADOR SS.AA.
A1-14	AISLADORES DE SOPORTE DE BARRAS 220 kV
A1-15	TRANSFORMADOR DE TENSION PARA SSAA (PVT)

- NOTAS .-
- COTAS Y ELEVACIONES EN METROS SALVO INDICACIÓN CONTRARIA.

01	27/04/2022	COMENTARIOS SOLARIA	CPS	DMT	JBE
00	21/10/2020	EDICIÓN INICIAL	JCR	DMT	JBE
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
PROYECTO:					
ANTEPROYECTO SE EL LIMITE 220/30 kV NAVALCARNERO (MADRID)					
CLIENTE:					
SOLARIA PROMOCIÓN Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO S.L.U.					
TÍTULO PLANO:					
PLANTA GENERAL					
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"			ESCALA	A2 594 x 420 mm	
			1/250		
CÓDIGO PLANO:					
LIMI-SOL-SE-AP-DWG-0003					
HOJA 01 DE 01					





NOTAS .-

1. COTAS Y ELEVACIONES EN METROS SALVO INDICACIÓN CONTRARIA.

01	27/04/2022	COMENTARIOS SOLARIA	CPS	DMT	JBE
00	21/10/2020	EDICIÓN INICIAL	JCR	DMT	JBE
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
PROYECTO:					
ANTEPROYECTO SE EL LIMITE 220/30 kV NAVALCARNERO (MADRID)					
CLIENTE:					
SOLARIA PROMOCIÓN Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO S.L.U.					
TÍTULO PLANO:					
SECCION GENERAL					
*ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO*			ESCALA	A2 594 x 420 mm	
			1/250		
CÓDIGO PLANO:					
LIMI-SOL-SE-AP-DWG-0004					
HOJA 01 DE 01					

SECCION GENERAL  
ESCALA: 1:250

**PROYECTO**



**Subestación La Platera 400/220 kV  
Móstoles (Madrid)**

**TITULO**

**ANTEPROYECTO**


**Nº DE DOCUMENTO**

**PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001**

<b>N.º REVISION</b>	00	<b>DOCUMENTO EMITIDO PARA:</b>	<b>LEGALIZACIÓN</b>
<b>FECHA EMISIÓN</b>	28/04/2022		


<b>D.M.T.</b>	<b>D.M.T.</b>	<b>J.B.E.</b>
<b>Preparado por</b>	<b>Revisado por</b>	<b>Aprobado por</b>

Este documento contiene información del propietario y no puede ser duplicado, modificado o revelado a terceras partes para otro uso que no sea el relativo a este proyecto y el propósito para el cual ha sido destinado sin el consentimiento escrito de Solaria Energía y Medio Ambiente S. A.

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	2	de	45


## RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	28/04/2022	Documento nuevo


	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	3	de	45

## ÍNDICE

1	ANTECEDENTES .....	6
2	OBJETO DEL PROYECTO .....	7
3	NORMATIVA .....	8
4	TITULAR.....	10
5	EMPLAZAMIENTO .....	11
6	DESCRIPCIÓN ESQUEMA UNIFILAR.....	12
6.1	Sistema de 400 kV .....	13
6.1.1	Aparellaje .....	13
6.2	Sistema de 220 kV .....	13
6.2.1	Aparellaje .....	13
6.3	Transformador de potencia.....	14
6.4	Instalaciones auxiliares.....	14
6.5	Otras instalaciones .....	14
7	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS GENERALES.....	15
7.1	Aislamiento.....	15
7.2	Distancias mínimas.....	16
8	ESTRUCTURA METÁLICA .....	18
9	TRANSFORMADORES DE POTENCIA .....	19
9.1	Características constructivas.....	19
9.2	Regulador de tensión .....	19
9.3	Refrigeración .....	19
9.4	Protecciones del transformador .....	19
10	APARELLAJE DE 400 kV .....	21
10.1	Interruptor .....	21
10.2	Seccionador con puesta a tierra.....	21
10.3	Seccionador de barras .....	21
10.4	Autoválvulas .....	22
10.5	Transformadores de intensidad .....	22
10.6	Transformadores de tensión .....	23
11	APARELLAJE DE 220 kV .....	24

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	4	de	45

11.1	Interruptor .....	24
11.2	Seccionador con puesta a tierra.....	24
11.3	Seccionador de barras .....	24
11.4	Autoválvulas .....	25
11.5	Transformadores de intensidad .....	25
11.6	Transformadores de tensión .....	26
11.7	Transformadores de tensión para SSAA (PVTs) .....	26
12	AISLADORES SOPORTE Y PIEZAS DE CONEXIÓN.....	27
12.1	Aisladores soporte de 400 kV .....	27
12.2	Aisladores soporte de 220 kV .....	27
12.3	Piezas de conexión .....	28
13	SERVICIOS AUXILIARES .....	29
13.1	Servicios auxiliares de corriente alterna (C.A) .....	29
13.2	Servicios auxiliares de corriente continua (C.C) .....	29
14	CUADROS DE CONTROL Y ARMARIOS DE PROTECCIONES .....	30
14.1	Unidades de control .....	30
14.2	Armarios de control y protecciones .....	30
15	MEDIDA.....	32
15.1	Medida de Energía .....	32
15.2	Resto de medidas .....	32
16	TELECONTROL Y TELECOMUNICACIONES .....	33
17	ALUMBRADO .....	34
17.1	Alumbrado exterior.....	34
17.2	Alumbrado interior.....	34
17.3	Alumbrado de emergencia .....	34
18	SISTEMA CONTRAINCENDIOS Y ANTIINTRUSISMO DE EXTERIOR.....	35
18.1	Sistema contraincendios.....	35
18.2	Sistema Antiintrusismo .....	35
19	SISTEMAS COMPLEMENTARIOS EN EL EDIFICIO.....	36
20	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA .....	37
21	OBRA CIVIL .....	39
21.1	Explanación y acondicionamiento del terreno .....	39
21.2	Cerramiento perimetral .....	39


	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	5	de	45

21.3	Accesos y viales interiores.....	39
21.4	Edificio de control.....	39
21.5	Cimentaciones.....	40
21.6	Canalizaciones eléctricas .....	40
21.7	Drenaje de aguas pluviales.....	40
21.8	Terminado de la subestación.....	41
22	PRESUPUESTO .....	42
22.1	Equipos y materiales .....	42
22.2	Obra civil .....	43
22.3	Montaje .....	43
22.4	Desmantelamiento.....	43
22.5	Estudio de Seguridad y Salud .....	43
22.6	RESUMEN DE PRESUPUESTO.....	44
23	PLAZO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN SERVICIO .....	45

## ANEXO I: PLANOS

PLANO DE SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO  
 ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO  
 PLANTA GENERAL  
 SECCIONES



	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	6	de	45

## 1 ANTECEDENTES


**SOLARIA PROMOCIÓN Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO, S.L.U. con CIF B-87878518** y domicilio a efectos de notificación C/ Princesa, 2, 28008 Madrid, está promoviendo los proyectos de las plantas fotovoltaicas **“HELENA SOLAR 1-14” y sus infraestructuras de evacuación** hasta la Subestación de REE en Villaviciosa de Odón en Madrid.

Con fecha 9 de diciembre del año 2020, por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, se dictó oficio admitiendo a trámite la solicitud de Autorización Administrativa Previa y Declaración de Impacto Ambiental de las plantas fotovoltaicas “Helena Solar 1 a 14” y sus infraestructuras de evacuación, habiendo acordado la acumulación de los expedientes y la tramitación conjunta de los mismos bajo un único expediente: **PFot-417AC**.

Con fecha 26 de mayo del 2021, fue publicado en el Boletín Oficial del Estado el anuncio del Área de Industria y Energía de la Subdelegación del Gobierno de Toledo, sobre la solicitud de Autorización Administrativa Previa y Declaración de Impacto Ambiental de los Anteproyectos de generación de energía eléctrica fotovoltaica “Helena Solar 1 a 14” y sus infraestructuras de evacuación.

Con fecha 3 de septiembre de 2021, fue publicado el anuncio de la Adenda al Estudio de Impacto Ambiental en el Boletín Oficial del Estado por parte del Área de Industria y Energía de la Subdelegación de Gobierno de Toledo, continuando con el trámite de solicitud de Autorización Administrativa Previa y Declaración de Impacto Ambiental de los Anteproyectos de generación de energía eléctrica fotovoltaica “Helena Solar 1 a 14” y sus infraestructuras de evacuación.


Finalizada la información pública, se recibieron alegaciones e informes de los organismos consultados, en particular los informes emitidos por los organismos ambientales de Castilla la Mancha y Madrid.

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	7	de	45

## 2 OBJETO DEL PROYECTO

Como consecuencia de los antecedentes descritos, se ha procedido a realizar el presente documento que modifica el anteproyecto anteriormente presentado, incorporando las modificaciones necesarias con la finalidad de cumplir con los condicionados contenidos en los informes de los organismos afectados.


El presente anteproyecto de la subestación “La Platera” junto con los anteproyectos de las subestaciones “La Almenara”, “La Cañada”, “La Mesilla”, “Las Loberas”, “El Límite” y "ANTEPROYECTO DE LAS LÍNEAS DE EVACUACIÓN" sustituyen al documento anterior con codificación VILLA-EV-GN-01 revisión 00 de 28/10/2020 y sus posteriores adendas.

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	8	de	45

### 3 NORMATIVA

Este Proyecto de Ejecución ha sido redactado de acuerdo con lo preceptuado en la siguiente Normativa y Reglamentación de Instalaciones de Alta Tensión:

- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico (B.O.E. 27 de diciembre de 2013).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 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.
- 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.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (B.O.E. de 18-09-2002).
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 647/2011, por el que se regula la actividad de gestor de cargas del sistema para la realización de servicios de recarga energética.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 1544/2011 sobre tarifas de acceso a productores, en régimen ordinario y especial.
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Ley 9/2018 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	9	de	45

- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI-2017), aprobado por Real Decreto 513/2017.
- Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RSCIEI), aprobado por Real Decreto 2267/2004.
- Real Decreto-ley 1/2012, de 27 de enero, por el que se procede a la suspensión de los procedimientos de pre-asignación de retribución y a la supresión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos
- Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
- Orden IET/221/2013, de 14 de febrero, por la que se establecen los peajes de acceso a partir de 1 de enero de 2013 y las tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial
- Orden HAP/703/2013, de 29 de abril, por la que se aprueba el modelo 583 «Impuesto sobre el valor de la producción de la energía eléctrica. Autoliquidación y Pagos Fraccionados», y se establece la forma y procedimiento para su presentación.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por Real Decreto 314/2006.
- Condicionados que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones.


La normativa descrita se enmarca en la legislación básica del Estado, correspondiendo a las comunidades autónomas en el ejercicio de sus competencias el desarrollo del marco normativo aplicable a las instalaciones eléctricas que les corresponda autorizar.

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto							
	Rev.:	00	Pag	10	de	45		

#### 4 TITULAR

El titular y a la vez promotor del proyecto de la subestación SE La Platera 400/220 kV es la sociedad:

- Promotor: SOLARIA PROMOCION Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO S.L.
- NIF: B-87878518
- Dirección: Calle Princesa, 2; 4º planta CP 28008 Madrid

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	11	de	45

## 5 EMPLAZAMIENTO


La subestación estará situada en el término municipal de Móstoles, provincia de Madrid. Las coordenadas de las esquinas perimetrales de la se ubicarán en las siguientes coordenadas ETRS89 H30:

X (m)	Y (m)	Provincia	Municipio	Polígono	Parcela
422965	4466229	Madrid	Móstoles	3	1
423131	4466282	Madrid	Móstoles	3	1
423152	4466215	Madrid	Móstoles	3	1
422987	4466162	Madrid	Móstoles	3	1

- Parcelas afectadas

Referencia catastral	Provincia	Municipio	Polígono	Parcela
28092A00300001	Madrid	Móstoles	3	1



	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	12	de	45

## 6 DESCRIPCIÓN ESQUEMA UNIFILAR

El esquema unifilar simplificado adoptado para el nivel de tensión de 400/220 kV de esta subestación se recoge en el plano “Esquema unifilar simplificado” adjunto a este proyecto.

En este esquema unifilar se han representado todos los circuitos principales que forman la subestación, figurando las conexiones existentes entre los elementos principales de cada posición.

Para el sistema de 400 kV se ha optado por un esquema con una posición línea-transformador.

Para el sistema de 220 kV se ha optado por un esquema de simple barra de tipo intemperie, con dos (2) posiciones de línea y una (1) posición de transformador.

Todas las posiciones de 400 y 220 kV estarán debidamente equipadas con los elementos de maniobra, medida y protección necesarios para su operación segura.

Para la alimentación de SSAA se ha previsto la instalación de tres (3) transformadores de tensión inductivos para alimentación de potencia (PVTs) en barras de 220 kV, con una potencia total de 225 kVA que alimentará en baja tensión al cuadro de SSAA, así como un grupo electrógeno que actuará como respaldo para la alimentación de SSAA.


Se dispondrá de un edificio de control con una sola planta y un almacén construido en base a paneles prefabricados de hormigón. El edificio de control contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales (fosa séptica estanca permanente), formado por un depósito estanco de poliéster reforzado con fibra de vidrio equipado con tapa de aspiración y vaciado con una capacidad mínima de 4 m<sup>3</sup>, y un depósito de agua potable adecuado a los usos del edificio con una capacidad mínima de 5 m<sup>3</sup>.

El edificio contará con las siguientes salas:

- Sala de protección y control.
- Sala de Medida de Facturación.
- Aseo.
- Almacén.

En la sala de control se ubicarán los cuadros y equipos de control, armarios de protecciones, cuadros de distribución de servicios auxiliares, equipos rectificador-batería y equipos de medida.

El esquema unifilar simplificado adoptado para esta instalación se adjunta a este proyecto, en el apartado Planos.

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	13	de	45

## 6.1 Sistema de 400 kV

El sistema de 400 kV de la subestación tendrá las siguientes posiciones:

- Una (1) posición de línea-transformador.

### 6.1.1 Aparellaje

El aparellaje de cada posición el siguiente:

- Posición de línea-transformador:
  - Tres (3) transformadores de intensidad.
  - Tres (3) transformadores de tensión inductivos para medida y protección.
  - Tres (3) interruptores automáticos unipolares de corte en SF6.
  - Un (1) seccionador trifásico con puesta a tierra.
  - Un (1) seccionador trifásico sin puesta a tierra.
  - Siete (7) pararrayos tipo autoválvulas.
  - Tres (3) botellas terminales.

## 6.2 Sistema de 220 kV


El sistema de 220 kV de la subestación tendrá las siguientes posiciones:

- Dos (2) posiciones de línea subterránea.
- Una (1) posición de transformador.
- Una posición de barras.

### 6.2.1 Aparellaje

El aparellaje de cada posición el siguiente:

- Posición de línea subterránea:
  - Tres (3) transformadores de intensidad.
  - Tres (3) transformadores de tensión inductivos para medida y protección.
  - Tres (3) interruptores automáticos unipolares de corte en SF6.
  - Un (1) seccionador trifásico con puesta a tierra.
  - Un (1) seccionador trifásico de barras.
  - Tres (3) pararrayos tipo autoválvula.
  - Tres (3) botellas terminales.

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	14	de	45

- Posición de transformador:
  - Tres (3) transformadores de intensidad.
  - Tres (3) interruptores automáticos unipolares de corte en SF6.
  - Un (1) seccionador trifásico de barras.
  - Cuatro (4) pararrayos tipo autoválvula.
  
- Posición de barras:
  - Tres (3) transformadores de tensión inductivos para medida y protección.
  - Tres (3) transformadores de tensión inductivos para alimentación de SSAA (PVTs).

### 6.3 Transformador de potencia

Se instalará un banco de autotransformadores monofásicos de potencia con una relación de transformación 400/220/30 kV y de una potencia total de 780/960 MVA, con regulación en carga, instalación intemperie, con aislamiento y enfriamiento en aceite.


### 6.4 Instalaciones auxiliares

Dentro de las instalaciones auxiliares se suministrará y montará:

- Sistema de alumbrado y fuerza.
- Sistema anti-intrusismo.
- Sistema de detección de incendio.
- Sistema de aire acondicionado con bomba de calor en las salas de control.
- Sistema de extractores.

### 6.5 Otras instalaciones

Los aparatos de medida, mando, control y protecciones son de instalación interior, y para su control y fácil maniobrabilidad, se han centralizado en cuadros destinados a tal fin en el edificio/sala de control.

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	15	de	45

## 7 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS GENERALES

### 7.1 Aislamiento


Los materiales que se emplearán en esta instalación serán adecuados y tendrán las características de aislamiento más apropiadas a su función.

Los niveles de aislamiento que se han adoptado, tanto para los aparatos, excepto el transformador, como para las distancias en el aire, y según vienen especificados en el “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión”, ITC-RAT 12, son los siguientes:

Tabla 1. Niveles de aislamiento

Tensión nominal (kV)	Tensión más elevada de la red (kV)	Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (kV cresta)	Tensión soportada nominal a frecuencia industrial (kV eficaces)
<b>400</b>	420	1425	1050
<b>220</b>	245	1050	460
<b>132</b>	145	650	275
<b>66</b>	72,5	325	140
<b>45</b>	52	250	95
<b>30</b>	36	170	70

- En 400 kV, que corresponden a un valor normalizado de tensión más elevada para el material de 420 kV, se adopta el nivel de aislamiento nominal máximo, que soporta 1.425 kV de cresta a impulso tipo rayo y 1.050 kV eficaces a frecuencia industrial.
- En 220 kV, que corresponden a un valor normalizado de tensión más elevada para el material de 245 kV, se adopta el nivel de aislamiento nominal máximo, que soporta 1.050 kV de cresta a impulso tipo rayo y 460 kV eficaces a frecuencia industrial.

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	16	de	45

- Análogamente, en 30 kV el nivel de aislamiento adoptado corresponderá a la tensión más elevada para el material de 36 kV, soportando un valor de cresta de 170 kV ante impulsos tipo rayo, y 70 kV eficaces frente al ensayo a frecuencia industrial.

## 7.2 Distancias mínimas

El vigente “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión” en la instrucción técnica complementaria ITC-RAT 12, especifica las normas a seguir para la fijación de las distancias mínimas a puntos en tensión.

La instalación se situará a una altitud menor de 1.000 metros, por lo que en la siguiente tabla se muestran las distancias mínimas a los puntos de tensión.


Tabla 2. Distancias mínimas a puntos de tensión

Tensión nominal (kV)	Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (kV cresta)	Distancia mínima fase-tierra en el aire (cm)	Distancia mínima entre fases en el aire (cm)
<b>400</b>	1425	260(*)	360(**)
<b>220</b>	1050	210	210
<b>132</b>	650	130	130
<b>66</b>	325	63	63
<b>45</b>	250	48	48
<b>30</b>	170	32	32

(\*) Conductor/estructura

(\*\*) Conductor/Conductor

En el sistema de 400 kV, la distancia mínima entre fases es de 360 cm. Las distancias adoptadas en el sistema de 400 kV son, entre ejes de fases, de 500 cm, superiores a las mínimas exigidas. El embarrado rígido de 220 kV se situará a 13.5 m y el flexible a 7,5 m como mínimo.

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	17	de	45

En el sistema de 220 kV, la distancia mínima entre fases es de 210 cm. Las distancias adoptadas en el sistema de 220 kV son, entre ejes de fases, de 400 cm, superiores a las mínimas exigidas. El embarrado rígido de 220 kV se situará a 10.5 m y el flexible a 6 m como mínimo.



	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	18	de	45

## 8 ESTRUCTURA METÁLICA

Para el desarrollo y ejecución de la instalación proyectada será necesario el montaje de una estructura metálica que sirva de apoyo y soporte de los nuevos equipos y aparamenta.


Todo el aparellaje de la instalación eléctrica de intemperie irá sobre soportes metálicos, realizados en base a estructuras de celosía con alma llena.

Las cimentaciones necesarias para el anclaje de las estructuras se proyectarán teniendo en cuenta los esfuerzos aplicados, para asegurar la estabilidad al vuelco en las peores condiciones.

Toda la estructura metálica prevista será sometida a un proceso de galvanizado en caliente, una vez construida, con objeto de asegurar una eficaz protección contra la corrosión.

Estas estructuras se completarán con herrajes y tornillería auxiliares para fijación de cajas de centralización, sujeción de conductores y otros elementos accesorios.

Además de las estructuras que a continuación se muestran, se contará con una estructura para el sistema de protección contra descargas atmosféricas.

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	19	de	45

## 9 TRANSFORMADORES DE POTENCIA

Para la transformación de 400/220 kV se ha previsto el montaje de un banco de autotransformadores de potencia monofásicos, en baño de aceite, tipo intemperie y con regulación en carga.

### 9.1 Características constructivas

Las características constructivas esenciales del transformador son:

Tipo de servicio	<b>Continuo</b>
Potencia nominal del banco	<b>780/960 MVA</b>
Potencia nominal de cada máquina	<b>260/320 MVA</b>
Refrigeración	<b>ONAN/ONAF</b>
Tensiones en vacío:	
Primario	<b>400 kV</b>
Secundario	<b>220 kV</b>
Terciario de compensación	<b>30 kV</b>
Frecuencia	<b>50 Hz</b>
Conexión	<b>Estrella / Triángulo</b>
Grupo de conexión	<b>YNa0d11</b>

### 9.2 Regulador de tensión

El transformador va provisto de regulación de tensión en carga tipo MR o similar accionado por motor mediante varias tomas situadas en el devanado primario (400 kV).

La regulación puede obtenerse en 21 escalones, llegando éstos hasta  $\pm 10 \times 1.5\%$  a partir de la posición nominal.

### 9.3 Refrigeración

La refrigeración del transformador es ONAN/ONAF mediante radiadores adosados a la cuba (con independización mediante válvulas) y motoventiladores accionados por termostato.


### 9.4 Protecciones del transformador

Las protecciones propias de cada transformador constan de los siguientes equipos:

- Dos (2) indicadores magnéticos de nivel de líquido, con dos (2) conjuntos de contactos secos, eléctricamente independientes, para indicación y alarma de bajo nivel.

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	20	de	45

- Un (1) termómetro de aceite con cuatro (4) contactos: dos (2) para control de la temperatura del aceite en la parte más caliente (alarma y disparo) y los demás para arranque y paro de la ventilación. Incluyendo transductor 4-20 mA.
- Un (1) dispositivo mecánico de alivio de sobrepresión montado en la cubierta, con operación manual de reposición, con señalización mecánica para indicación de operación y dos (2) contactos secos, eléctricamente independientes para señales de alarma y disparo.
- Buchholz tipo antisísmico, doble flotador, con contactos independientes, de alarma y desconexión, y con medios para tomar y retirar muestras de gas. Cada relé deberá tener dos válvulas para permitir su remoción sin pérdida de aceite deberá tener un sistema que permita comprobar desde el exterior la operación de sus dos flotadores con sus correspondientes micro-switches.
- Un (1) relé de imagen térmica.
- Un (1) termostato, con indicador del punto máximo y dos (2) conjuntos de contactos secos, eléctricamente independientes para cada uno de los niveles de ajuste del relé de alarma y disparo.

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	21	de	45

## 10 APARELLAJE DE 400 kV

### 10.1 Interruptor

Se utilizarán interruptores automáticos, unipolares de instalación en intemperie. Las características más esenciales del interruptor son:

Tensión nominal (kV)	400
Intensidad nominal de servicio (A)	4.000
Poder de corte nominal bajo cc (kA)	50
Frecuencia (Hz)	50
Tipo de reenganche	Monofásico

### 10.2 Seccionador con puesta a tierra


Para poder efectuar los necesarios seccionamientos para realizar maniobras seguras, se ha previsto el montaje de seccionadores trifásicos de salida de línea con puesta a tierra incorporada y mandos motorizados. Las características más esenciales del seccionador son:

Tensión nominal (kV)	400
Intensidad nominal de servicio (A)	3.150
Intensidad admisible de corta duración (1 s) (kA)	50
Frecuencia (Hz)	50

### 10.3 Seccionador de barras

Para poder efectuar los necesarios seccionamientos para realizar maniobras seguras, se ha previsto el montaje de seccionadores trifásicos de conexión a barras con mando motorizado. Las características más esenciales del seccionador son:

Tensión nominal (kV)	400
Intensidad nominal de servicio (A)	3.150

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	22	de	45

Intensidad admisible de corta duración (1 s) (kA)	50
Frecuencia (Hz)	50

#### 10.4 Autoválvulas

Para proteger la instalación contra las sobretensiones de origen atmosférico, o las que por cualquier otra causa pudieran producirse, se ha proyectado el montaje de pararrayos tipo autoválvulas, conectando cada juego en derivación a la llegada de las líneas y justo al transformador de potencia.

Las características principales de las autoválvulas previstas son:

Tensión de red	<b>400 kV</b>
Tensión más elevada para el material	<b>420 kV</b>
Tensión asignada Ur	<b>360 kV</b>
Tensión máxima de servicio continuo Uc	<b>288 kV</b>
Intensidad nominal de descarga	<b>20 kA</b>


Las autoválvulas a utilizar serán de óxido de zinc con envolvente polimérica.

#### 10.5 Transformadores de intensidad

Para alimentar los diversos aparatos de medida, protección y facturación de circuitos de 400 kV se ha previsto la instalación de los siguientes transformadores de intensidad. Se instalará un juego de tres (3) transformadores de intensidad por posición montados junto al interruptor de 400 kV.

Las características principales de estos transformadores son las siguientes:

Tensión nominal (kV)	400
Relación de transformación (A)	1400-2800/5-5-5-5-5
Potencias y Clases de Precisión	10 VA Cl 0,2s 10 VA Cl 0,2s 30VA 5P20 30VA 5P20 30VA 5P20
Frecuencia (Hz)	50


	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	23	de	45

## 10.6 Transformadores de tensión

Para alimentar los diversos aparatos de medida, protección y facturación de circuitos de 400 kV se ha previsto la instalación de los siguientes transformadores de tensión. Se instalarán tres (3) transformadores de tensión en cada salida de línea y otros tres (3) en barras, cuyas características eléctricas más esenciales son:

Tensión más elevada para el material (kV)	420
Tensión de servicio nominal (kV)	400
Relación de transformación (kV)	396: $\sqrt{3}$ /0,110: $\sqrt{3}$ - 0,110: $\sqrt{3}$ - 0,110: $\sqrt{3}$
Potencias y clase de precisión	20 VA Cl 0,2 50 VA 0,2-3P 50 VA Cl 0,5-3P



	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	24	de	45

## 11 APARELLAJE DE 220 kV

### 11.1 Interruptor

Se utilizarán interruptores automáticos, unipolares de instalación en intemperie. Las características más esenciales del interruptor son:

Tensión nominal (kV)	220
Intensidad nominal de servicio (A)	3.150
Poder de corte nominal bajo cc (kA)	40
Frecuencia (Hz)	50
Tipo de reenganche	Monofásico

### 11.2 Seccionador con puesta a tierra


Para poder efectuar los necesarios seccionamientos para realizar maniobras seguras, se ha previsto el montaje de seccionadores trifásicos de salida de línea con puesta a tierra incorporada y mandos motorizados. Las características más esenciales del seccionador son:

Tensión nominal (kV)	220
Intensidad nominal de servicio (A)	2.000
Intensidad admisible de corta duración (1 s) (kA)	40
Frecuencia (Hz)	50

### 11.3 Seccionador de barras

Para poder efectuar los necesarios seccionamientos para realizar maniobras seguras, se ha previsto el montaje de seccionadores trifásicos de conexión a barras con mando motorizado. Las características más esenciales del seccionador son:

Tensión nominal (kV)	220
Intensidad nominal de servicio (A)	2.000

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	25	de	45

Intensidad admisible de corta duración (1 s) (kA)	40
Frecuencia (Hz)	50

#### 11.4 Autoválvulas

Para proteger la instalación contra las sobretensiones de origen atmosférico, o las que por cualquier otra causa pudieran producirse, se ha proyectado el montaje de pararrayos tipo autoválvulas, conectando cada juego en derivación a la llegada de las líneas y justo al transformador de potencia.

Las características principales de las autoválvulas previstas son:

Tensión de red	<b>220 kV</b>
Tensión más elevada para el material	<b>245 kV</b>
Tensión asignada Ur	<b>198 kV</b>
Tensión máxima de servicio continuo Uc	<b>156 kV</b>
Intensidad nominal de descarga	<b>10 kA</b>


Las autoválvulas a utilizar serán de óxido de zinc con envoltente polimérica.

#### 11.5 Transformadores de intensidad

Para alimentar los diversos aparatos de medida, protección y facturación de circuitos de 220 kV se ha previsto la instalación de los siguientes transformadores de intensidad. Se instalará un juego de tres (3) transformadores de intensidad por posición montados junto al interruptor de 220 kV.

Las características principales de estos transformadores son las siguientes:

Tensión nominal (kV)	220
Relación de transformación (A)	200-400/5-5-5-5-5 1500-3000/5-5-5-5-5
Potencias y Clases de Precisión	10 VA Cl 0,2s 10 VA Cl 0,2s 30VA 5P20 30VA 5P20 30VA 5P20
Frecuencia (Hz)	50

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	26	de	45

### 11.6 Transformadores de tensión


Para alimentar los diversos aparatos de medida, protección y facturación de circuitos de 220 kV se ha previsto la instalación de los siguientes transformadores de tensión. Se instalarán tres (3) transformadores de tensión en cada salida de línea y otros tres (3) en barras, cuyas características eléctricas más esenciales son:

Tensión más elevada para el material (kV)	245
Tensión de servicio nominal (kV)	220
Relación de transformación (kV)	220: $\sqrt{3}/0,110$ : $\sqrt{3} - 0,110$ : $\sqrt{3}$
Potencias y clase de precisión	20 VA Cl 0,2 50 VA 0,2-3P 50 VA Cl 0,5-3P

### 11.7 Transformadores de tensión para SSAA (PVTs)

Para la alimentación de SSAA se ha previsto la instalación de tres (3) transformadores de tensión inductivos para alimentación de potencia (PVTs) en barras de 220 kV, cuyas características eléctricas más esenciales son:

Tensión más elevada para el material (kV)	245
Tensión de servicio nominal (kV) AT	220
Relación de transformación (V)	220.000/230
Potencia (kVA)	3x 75 kVA

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	27	de	45

## 12 AISLADORES SOPORTE Y PIEZAS DE CONEXIÓN

### 12.1 Aisladores soporte de 400 kV

Los aisladores para instalar en barras de 400 kV deberán cumplir con lo establecido en la norma:

- UNE 21120: Aisladores de apoyo de interior y exterior de materia cerámica o de vidrio destinados a instalaciones de tensión nominal superior a 1000 Voltios.

Las características generales del aislador se presentan a continuación:

Designación	<b>C16-1425</b>
Tensión de servicio indicativa	<b>420 kV</b>
Tensión soportada bajo lluvia a 50Hz	<b>1050 kV</b>
Tensión a impulso tipo rayo	<b>1425 kV</b>
Carga mecánica de rotura a flexión	<b>16000 N</b>
Carga mecánica de rotura a torsión	<b>6000 N</b>

Los aisladores estarán previstos para su instalación a intemperie y sometidos a condiciones ambientales tal y como se especifica en la norma CEI 815. Serán de color marrón en porcelana vitrificada, los elementos férreos, salvo los de acero inoxidable, estarán protegidos contra la corrosión mediante galvanizado en caliente.


### 12.2 Aisladores soporte de 220 kV

Los aisladores para instalar en barras de 220 kV deberán cumplir con lo establecido en la norma:

- UNE 21120: Aisladores de apoyo de interior y exterior de materia cerámica o de vidrio destinados a instalaciones de tensión nominal superior a 1000 Voltios.

Las características generales del aislador se presentan a continuación:

Designación	<b>C12,5-1050</b>
Tensión de servicio indicativa	<b>245 kV</b>
Tensión soportada bajo lluvia a 50Hz	<b>460 kV</b>
Tensión a impulso tipo rayo	<b>1050 kV</b>
Carga mecánica de rotura a flexión	<b>12500 N</b>
Carga mecánica de rotura a torsión	<b>6000 N</b>


	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	28	de	45

Los aisladores estarán previstos para su instalación a intemperie y sometidos a condiciones ambientales tal y como se especifica en la norma CEI 815. Serán de color marrón en porcelana vitrificada, los elementos férreos, salvo los de acero inoxidable, estarán protegidos contra la corrosión mediante galvanizado en caliente.

### 12.3 Piezas de conexión

Con el fin de absorber las variaciones de longitud que se produzcan en los embarrados por efecto de cambio de temperaturas, se instalarán piezas de conexión elásticas, en los puntos más convenientes, que permitan la dilatación de los tubos sin producir esfuerzos perjudiciales en las bornas del aparellaje.

Las uniones entre bornas de aparellaje y conductores, así como las derivaciones de los embarrados, se realizarán mediante piezas de aleación de aluminio, de geometría adecuada y diseñadas para soportar las intensidades permanentes y de corta duración previstas sin que existan calentamientos localizados. Su tornillería será de acero inoxidable y quedará embutida en la pieza para evitar altos gradientes de tensión.

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	29	de	45

### 13 SERVICIOS AUXILIARES

Los servicios auxiliares de la subestación estarán atendidos necesariamente por los dos sistemas de tensión (c.a. y c.c.). Para la adecuada explotación del centro, se instalarán sistemas de alimentación de corriente alterna y de corriente continua, según necesidades, para los distintos componentes de control, protección y medida.

Para el control y operatividad de estos servicios auxiliares de c.a. y c.c. se ha dispuesto el montaje de dos cuadros de centralización de aparatos uno de corriente alterna y otro de corriente continua, formados por bastidores modulares a base de perfiles y paneles de chapa de acero.

Cada servicio está compartimentado y tiene su acceso frontal a través de las puertas con cerradura en las que se ha fijado el esquema sinóptico.

#### 13.1 Servicios auxiliares de corriente alterna (C.A)

Para disponer de estos servicios se ha previsto la instalación de tres (3) transformadores de tensión inductivos para alimentación de potencia (PVTs) en barras de 220 kV, con una potencia total de 225 kVA que alimentará en baja tensión al cuadro de SSAA.

Asimismo, se instalará un grupo electrógeno que actuará como respaldo con conmutación automática para la alimentación de SSAA y con una autonomía mínima de 24 horas.


#### 13.2 Servicios auxiliares de corriente continua (C.C)

Para la tensión de corriente continua se ha proyectado la instalación de dos equipos compactos rectificador-batería de 125 V.c.c. de ultra bajo mantenimiento de Ni-Cd, uno principal que alimentará los circuitos de control y fuerza y otro secundario para la alimentación redundante de la unidad de control de subestación y de las segundas bobinas de disparo.

Los dos equipos de 125 V.c.c. funcionan ininterrumpidamente y durante el proceso de carga y flotación su funcionamiento responde a un sistema prefijado que actúa automáticamente sin necesitar de ningún tipo de vigilancia o control, lo cual da mayor seguridad en el mantenimiento de un servicio permanente.

Además de los equipos mencionados anteriormente se instalarán dos equipos convertidores 125/48 Vcc cada uno alimentado de una sub barra de 125 Vcc.



	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	30	de	45

## 14 CUADROS DE CONTROL Y ARMARIOS DE PROTECCIONES

El mando y control de la subestación transformadora, así como los equipos de protección y automatismo, se instalarán en armarios constituidos por paneles de chapa de acero y un chasis formado con perfiles y angulares metálicos del mismo material.

### 14.1 Unidades de control

El mando y control de la Subestación será de tipo digital y estará constituido por:

- Una (1) unidad de Control de Subestación (UCS), dispuesta en un armario de chapa de acero en el que se ubicarán, además de la unidad de control propiamente dicha, una pantalla y un teclado en el frente, un reloj de sincronización GPS, una unidad de control para la adquisición de las señales y el envío de las ordenes de control de los servicios auxiliares, y una bandeja para la instalación de los módems de comunicación con el Telemando.
- Una Unidad de Control de Posición (UCP) por cada posición de la Subestación, constituida por un rack de 19", ubicada en el armario de control y protecciones.

Desde cada UCP se podrá controlar y actuar localmente sobre la posición asociada, y desde la UCS se podrá controlar cualquiera de las posiciones, así como disponer de información relativa a medidas, alarmas y estado del sistema en general.


### 14.2 Armarios de control y protecciones

Se instalará un armario de control y protecciones para cada posición. El armario de control y protección estará compuesto por chasis contruidos con perfiles metálicos, cerrados por paneles laterales fijos, acceso anterior con chasis pivotante y puerta frontal de cristal o policarbonato ignífugo, lo cual permite una gran visibilidad, protección contra polvo y suciedad, y fácil manejo y acceso a los aparatos instalados.

- Posición línea:
  - Un (1) equipo de control de posición (UCP) con multiconvertidor incorporado para dar las señales de tensión, intensidad, potencia activa y reactiva.
  - Dos (2) relés de vigilancia de circuitos de disparo (3), uno por cada bobina de disparo del interruptor, capaces de realizar su función tanto con el interruptor cerrado como abierto.
  - Dos (2) relés de protección con las siguientes funciones mínimas:
    - Mínima tensión (27) y sobre tensión (59).
    - Comprobación de sincronismo (25).
    - Sobreintensidad de fase y neutro instantánea (50, 50N) y sobreintensidad de fase y neutro temporizada (51, 51N).

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	31	de	45

- Sobreintensidad direccional y sobreintensidad direccional de neutro (67, 67N).
  - Reenganche (79).
  - Fallo de interruptor (50S-62).
  - Protección diferencial de línea (87L) y teleprotección.
  - Distancia (21).
  - Supervisión de bobinas de disparo (3).
  - Discordancia de polos (2-1,2-2).
- Posición barras:
- Una (1) Protección Diferencial de Barras.
- Posición transformador:
- Un (1) equipo de control de posición (UCP) con multiconvertidor incorporado para dar las señales de tensión, intensidad, potencia activa y reactiva.
  - Dos (2) relés de vigilancia de circuitos de disparo (3), uno por cada bobina de disparo del interruptor, capaces de realizar su función tanto con el interruptor cerrado como abierto.
  - Dos (2) relés de protección, uno principal y otro redundante, con las siguientes funciones mínimas:
    - Sobreintensidad de fase y neutra instantánea (50, 50N) y sobreintensidad de fase y neutro temporizada (51, 51N).
    - Mínima tensión (27) y sobre tensión (59/59N).
    - Fallo de interruptor (50S-62).
    - Protección diferencial de transformador (87T).
    - Máxima y mínima frecuencia (81M/m).
  - Un (1) equipo de regulación de tensión (90).
  - Para la reactancia se instalarán un relé de protección con las siguientes funciones mínimas:
    - Sobreintensidad de fase y neutro instantánea (50, 50N) y sobreintensidad de fase y neutro temporizada (51, 51N).

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	32	de	45

## 15 MEDIDA

### 15.1 Medida de Energía

La Medida Principal de Punto Frontera con la Red de Transporte se realizará en la posición de 400 kV de la subestación SE La Platera, a menos de 500 metros de la subestación de vertido de la energía en SE Villaviciosa 400 kV (REE).

La Medida Comprobante de Punto Frontera con la Red de Transporte se realizará en la posición de transformador 220 kV de la subestación SE La Platera.

Se instalará también una medida fiscal de los consumos de SSAA de la subestación acorde al Reglamento de Medida y sus ITCs correspondientes.

Por cada medida (Principal, Redundante o Comprobante), se instalarán los siguientes equipos:

- Dos contadores combinados de activa/reactiva a cuatro hilos clase 0,2S en activa y 0,5 en reactiva, bidireccional, con emisor de impulsos, 3x110V3 V y 3x5 A, simple tarifa y montaje empotrado.
- Dos módulos tarificadores de cuatro entradas con reloj interno incorporado y salida serie de comunicaciones.

### 15.2 Resto de medidas

La medida de las posiciones de toda la subestación se integrará, bien directamente (desde los T/i y T/t) bien a través de convertidores que se integrarán en el sistema de control.

En los puntos de medida con contadores, externos al sistema de control integrado se recogerá mediante pulsos en el sistema de control.

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	33	de	45


## 16 TELECONTROL Y TELECOMUNICACIONES

Se dotará a la subestación de un sistema de telecontrol, el cual se encargará de recoger las señales, alarmas y medidas de la instalación para su transmisión al centro remoto de operación.

La información para transmitir será tratada y preparada por el sistema de control integrado y la transmisión vía satélite hasta el despacho de control.

A través de esta vía de comunicación se podrán transmitir señales de Teledisparo y realizar telemedida.

Los equipos de comunicaciones a instalar se alimentarán en 48 Vcc desde los dos convertidores 125/48 Vcc instalados en el cuadro de C.C. de la subestación, cada uno alimentado desde una de las sub barras de 125 Vcc.

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	34	de	45

## 17 ALUMBRADO

La construcción de la subestación se integrará con un sistema de alumbrado exterior y otro interior en el edificio con un nivel lumínico, en ambos casos, suficiente para poder efectuar las maniobras precisas con el máximo de seguridad, además de un sistema de alumbrado de emergencia.

### 17.1 Alumbrado exterior

Los equipos de alumbrado a instalar permitirán la ejecución de maniobras y revisiones necesarias cumpliendo las siguientes premisas:

- Con carácter general, no se instalarán luminarias en una posición tal que envíen luz por encima del plano horizontal en su posición de instalación.
- El espectro de luz será tal que se evitará una mayor intensidad en longitudes de onda inferiores a 54 nm que la que emiten las lámparas de Vapor de Sodio a alta presión.
- Los lugares por iluminar serán los indispensables, evitando así la intrusión lumínica en espacios innecesarios y la emisión directa al cielo.

Por lo anterior, para la iluminación exterior se montarán proyectores de aluminio anodizado, cerrados, que alojarán lámparas de 250 y 400 W.

Los proyectores se instalarán sobre soportes de una altura de 2,5 m, adecuadamente orientados, con el fin de facilitar las labores de mantenimiento.

El encendido de este alumbrado se produce manual o automáticamente por medio de un reloj programador instalado en el cuadro de servicios auxiliares, en el que irá montado el contactor y los fusibles que protegen el correspondiente circuito.

### 17.2 Alumbrado interior

El alumbrado interior en el edificio de mando, control se realizará con pantallas para tubos fluorescentes de 36 W que proporcionarán la iluminación exigida a cualquier necesidad.

### 17.3 Alumbrado de emergencia

Se instalará un sistema de alumbrado de emergencia, compuesto por luminarias alimentadas en C.A. las cuales entran en funcionamiento directamente ante la falta de alimentación y tienen autonomía de 1,5 horas.

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	35	de	45

## 18 SISTEMA CONTRAINCENDIOS Y ANTIINTRUSISMO DE EXTERIOR

### 18.1 Sistema contraincendios

Se dispondrán de los correspondientes extintores en el edificio tanto de CO2 como de polvo, así como carros extintores de 50 kg de polvo para el parque.

En el edificio de control se dispondrán los sistemas de detección y extinción necesarios para cumplir la normativa en este tipo de instalaciones. Se indicarán con la panoplia de seguridad necesaria.

### 18.2 Sistema Antiintrusismo

El sistema antiintrusismo estará compuesto por contactos magnéticos, cámaras de videovigilancia, detectores volumétricos y sirena exterior.

Se instalará una central para controlar el sistema de incendios e intrusión, encargado de activar y transmitir las alarmas generadas.




	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	36	de	45

## 19 SISTEMAS COMPLEMENTARIOS EN EL EDIFICIO

Se instalará un edificio de control que irá equipado además con las siguientes instalaciones complementarias:

- Sistema de detección de humos en el edificio. La activación de este sistema emitirá una alarma que se transmitirá por telemando y bloqueará el sistema de aire acondicionado para no aumentar el aporte de oxígeno en caso de incendio.
- Sistema de extinción de incendios con medios manuales.
- Sistema anti-intrusos en el edificio mediante contactos de puerta y alarma, que también se transmitirá por telemando.
- Sistema de aire acondicionado con bomba de calor que se instalará en cada sala de control y comunicaciones.
- Se dispondrá de un sistema de ventilación con dos extractores.
- El edificio contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales (fosa séptica estanca permanente), formado por un depósito estanco de poliéster reforzado con fibra de vidrio equipado con tapa de aspiración y vaciado con una capacidad mínima de 4 m<sup>3</sup>, y un depósito de agua potable adecuado a los usos del edificio con una capacidad mínima de 5 m<sup>3</sup>.

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	37	de	45

## 20 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Se dotará a la instalación de una malla de tierra inferior enterrada a 0,60 m de profundidad, que se extenderá hacia el exterior del cerramiento perimetral al menos un (1) metro de distancia, y que permitirá reducir las tensiones de paso y de contacto a niveles admisibles, anulando el peligro de electrocución del personal que transite tanto por el interior como por el exterior de la instalación.


Todos los elementos metálicos de la instalación estarán unidos a la malla de tierras inferior, dando cumplimiento a las exigencias descritas en la ITC-RAT 13 del “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión”.

Según lo establecido en el citado Reglamento, apartado 6.1 de la ITC-RAT 13, se conectarán a las tierras de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que pueden estarlo como consecuencia de averías, accidentes, sobretensiones por descargas atmosféricas o tensiones inductivas. Por este motivo, se unirán a la malla de tierra:

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

Se conectarán directamente a tierra, sin uniones desmontables intermedias, los siguientes elementos, que se consideran puestas a tierra de servicio:

- Los neutros de los transformadores, que lo precisen, en instalaciones o redes con neutro a tierra de forma directa o a través de resistencias o bobinas.


	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	38	de	45

- El neutro de los alternadores y otros aparatos o equipos que lo precisen.
- Los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida o protección, salvo que existan pantallas metálicas de separación conectadas a tierra entre los circuitos de alta y baja tensión de los transformadores.
- Los limitadores, descargadores, autoválvulas, pararrayos, para eliminación de sobretensiones o descargas atmosféricas.

Las conexiones previstas se fijarán a la estructura y carcasas del aparellaje mediante tornillos y grapas especiales de aleación de cobre, que permitan no superar la temperatura de 200 °C en las uniones y que aseguren la permanencia de la unión. Se hará uso de soldaduras aluminotérmicas Cadweld de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

La red de tierras aéreas se diseñará y ejecutará de tal manera que esté protegida la subestación contra sobretensiones de origen atmosférico. El diseño deberá cumplir con lo establecido en las normativas de referencia IEEE 998 - IEEE Guide for Direct Lightning Stroke Shielding of Substations y UNE-EN 62305 Protección contra el rayo.

En el plano “Planta general de puesta a tierra” adjunto a este proyecto en el documento Planos, se puede observar la planta general de puesta tierra de la subestación.

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	39	de	45

## 21 OBRA CIVIL

La obra civil para la construcción de la Subestación consistirá en:

### 21.1 Explanación y acondicionamiento del terreno

Se proyecta la ejecución de la explanación de la zona llevándose a cabo el desbroce y retirada de la tierra vegetal de dicha zona, que se acopiará en obra para su extendido final en las zonas libres exteriores a la explanada, procediéndose posteriormente a la realización de los trabajos de excavación y relleno compactado en las correspondientes zonas hasta la referida cota de explanación.

La subestación se implantará en el lugar con reducida pendiente para minimizar el movimiento de tierras y por lo tanto minimizar en mayor medida el impacto ambiental sobre el terreno y paisaje.

La cota de terminado de grava de la explanada quedará 10 cm por encima de la cota de explanación indicada.

### 21.2 Cerramiento perimetral

El cerramiento que delimitará el terreno destinado a alojar la subestación estará formado por malla metálica sobre dados de hormigón, rematada en su parte superior con alambre de espino, fijado todo sobre postes metálicos de 48,3 mm de diámetro, colocados cada 2,50 m, la altura de este cerramiento será 2,30 metros.

Se instalarán para el acceso a la Subestación una puerta metálica, de doble hoja, para el acceso de vehículos y de 6,00 m de anchura y 2,25 metros de altura.


### 21.3 Accesos y viales interiores

Los viales se adaptarán a la topografía del emplazamiento de forma que se minimice el movimiento de tierras. Los caminos ya existentes se reperfilarán y compactarán en aquellos puntos que se requiera, disponiendo una capa de 15 cm de zahorra artificial. Las partes de viales nuevas tendrán una pavimentación compuesta por 30 cm de asfalto bituminoso u hormigón. En todos aquellos puntos bajos o donde los caminos corten el curso natural del agua de lluvia se dispondrán tubos de hormigón armado con sus correspondientes aletas.

### 21.4 Edificio de control

El edificio de la subestación es el centro neurálgico de la planta fotovoltaica ya que integra las instalaciones propias de la subestación de evacuación y las instalaciones de operación y mantenimiento de la planta fotovoltaica.

Se instalará un edificio formado por elementos modulares prefabricados de hormigón armado con aislamiento térmico, realizándose “in situ” la cimentación y solera para el

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	40	de	45

asiento y fijación de dichos elementos prefabricados y de los equipos interiores del edificio, así como la organización de las canalizaciones necesarias para tendido de los cables de control. Además, se revestirá el propio edificio con una capa de mortero (enfoscado) y se rematará con voladizo superior y peto y una cubierta plana con placas alveolares e impermeabilización.

Este edificio, dispondrá de sala de protección y control, medida de facturación, aseos y un almacén. Albergará el edificio los equipos de comunicaciones de toda la subestación, la unidad central y monitores del sistema de control digital, equipos cargador-batería, cuadros de servicios auxiliares de c.c. y c.a y centralitas de alarmas de los sistemas de seguridad y anti-intrusismo.

Las salas de protección y control y servicios auxiliares contarán con falso suelo. En la parte inferior del muro se habilitarán huecos para el paso de cables.

Exteriormente el edificio irá rematado con una acera perimetral de 1,10 m de anchura.

Para el acceso exterior a las diferentes salas se instalarán puertas metálicas de dimensiones adecuadas para el paso de los equipos a montar.

### 21.5 Cimentaciones

Se realizarán las cimentaciones necesarias para la sustentación del aparellaje exterior.

Para la instalación del transformador de potencia previsto se construirá una (1) bancada, formada por una cimentación de apoyo, y una cubeta para recogida del aceite, que en caso de un hipotético derrame se quedará confinado en dicha bancada.

### 21.6 Canalizaciones eléctricas


Se construirán todas las canalizaciones eléctricas necesarias para el tendido de los correspondientes cables de control.

Estas canalizaciones estarán formadas por zanjas, arquetas y tubos, enlazando los distintos elementos de la instalación para su correcto control y funcionamiento.

Las zanjas se construirán con bloques de hormigón prefabricado, colocados sobre un relleno filtrante en el que se dispondrá un conjunto de tubos porosos que constituirán parte de la red de drenaje, a través de la cual se evacuará cualquier filtración manteniéndose las canalizaciones libres de agua.

### 21.7 Drenaje de aguas pluviales

El drenaje de las aguas pluviales se realizará mediante una red de recogida formada por tuberías drenantes que canalizarán las mismas a través de un colector hasta el exterior de la subestación, vertiendo en las cunetas próximas.

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	41	de	45

### 21.8 Terminado de la subestación

Acabada la ejecución del edificio, cimentaciones y canalizaciones, se procederá a la extensión de una capa de grava de 10 cm de espesor para dotar de uniformidad la superficie de la subestación.




	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	42	de	45

## 22 PRESUPUESTO

### 22.1 Equipos y materiales

Equipos y materiales	Cantidad	Precio unitario (€)	Coste Total (€)
Autotransformadores monofásicos	4	915.500 €	3.662.000 €
Aparellaje 400 kV			223.000 €
Pararrayos autoválvula	7	3.500 €	24.500 €
Transformador de tensión	3	15.000 €	45.000 €
Transformador de intensidad	3	14.000 €	42.000 €
Seccionador tripolar con PaT	1	22.500 €	22.500 €
Seccionador tripolar sin PaT	1	16.500 €	16.500 €
Interruptor	1	72.500 €	72.500 €
Aparellaje 220 kV			478.100 €
Pararrayos autoválvula	10	1.500 €	15.000 €
Transformador de tensión	9	7.000 €	63.000 €
Transformador de intensidad	9	7.000 €	63.000 €
Seccionador tripolar con PaT	2	8.500 €	17.000 €
Seccionador tripolar sin PaT	3	6.000 €	18.000 €
Interruptor	3	40.000 €	120.000 €
Aisladores soporte barras	9	1.500 €	13.500 €
Aisladores	3	1.200 €	3.600 €
Transformador de tensión SSAA (PVT)	3	55.000 €	165.000 €
Control, medida y protección	1	55.000 €	55.000 €
Servicios auxiliares y materiales BT	1	62.500 €	62.500 €
Estructura metálica y embarrados	1	45.750 €	45.750 €
Alumbrado de subestación	1	15.500 €	15.500 €
Instalaciones complementarias	1	9.850 €	9.850 €
<b>TOTAL EQUIPOS Y MATERIALES</b>	<b>4.551.700 €</b>		

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	43	de	45

## 22.2 Obra civil

Partida OC	Cantidad	Precio unitario (€)	Coste Total (€)
Movimiento de tierras	1	144.000 €	144.000 €
Red de drenajes	1	85.000 €	85.000 €
Cimentaciones aparamenta y equipos	1	90.750 €	90.750 €
Bancada transformador	4	35.000 €	140.000 €
Edificio de control	1	65.000 €	65.000 €
Cerramiento perimetral	1	18.750 €	18.750 €
<b>TOTAL OBRA CIVIL</b>	<b>543.500 €</b>		

## 22.3 Montaje


Partida Montaje	Cantidad	Precio unitario (€)	Coste Total (€)
Montaje equipos y materiales	1	455.170 €	455.170 €
<b>TOTAL MONTAJE</b>	<b>455.170 €</b>		

## 22.4 Desmantelamiento

Partida Desmantelamiento	Cantidad	Precio unitario (€)	Coste Total (€)
Desmantelamiento instalaciones	1	227.585 €	227.585 €
<b>TOTAL DESMANTELAMIENTO</b>	<b>227.585 €</b>		

## 22.5 Estudio de Seguridad y Salud


Estudio de Seguridad y Salud	Cantidad	Precio unitario (€)	Coste Total (€)
Estudio de Seguridad y Salud	1	14.200 €	14.200 €
<b>ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>14.200 €</b>		

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	44	de	45

## 22.6 RESUMEN DE PRESUPUESTO

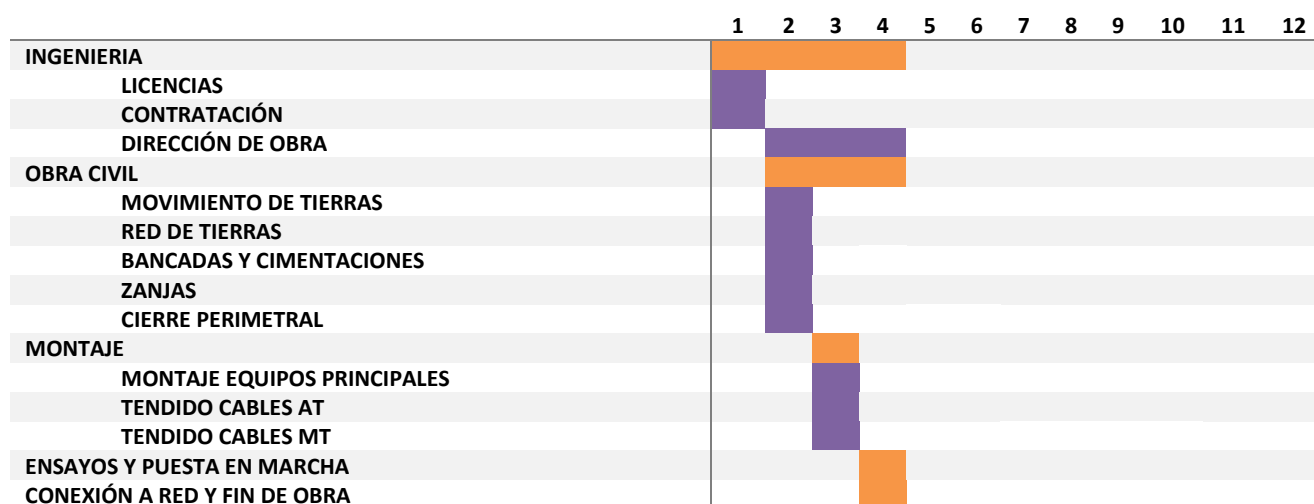
RESUMEN	
TOTAL EQUIPOS Y MATERIALES	4.551.700 €
TOTAL OBRA CIVIL	543.500 €
TOTAL MONTAJE	455.170 €
TOTAL DESMANTELAMIENTO	227.585 €
ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD	14.200 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>5.792.155 €</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO + 21% I.V.A.</b>	<b>7.008.508 €</b>

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de **CINCO MILLONES SETECIENTOS NOVENTA Y DOS MIL CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS**.

	SE La Platera 400/220 kV Móstoles (Madrid)		PLAT-SOL-SE-AP-MEM-0001					
	Anteproyecto		Rev.:	00	Pag	45	de	45

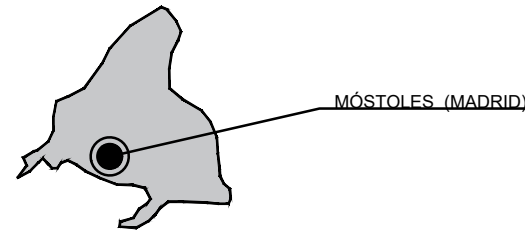
## 23 PLAZO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN SERVICIO

Teniendo en cuenta las posibilidades de acopio de materiales y las necesidades del servicio, el tiempo necesario para la ejecución de las obras que se detallan en el presente Proyecto de Ejecución puede estimarse en 4 meses.



Madrid, abril de 2022

Josu Barredo Egusquiza  
Colegiado nº 13.953  
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid



COORDENADAS SUBESTACIÓN ETRS UTM HUSO 30		
ESQUINA	E	N
V1	422965	4466229
V2	423131	4466282
V3	423152	4466215
V4	422987	4466162

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
01	27/04/2022	COMENTARIOS SOLARIA	CPS	DMT	JBE
00	21/10/2020	EDICIÓN INICIAL	JCR	DMT	JBE

PROYECTO:

ANTEPROYECTO  
SE LA PLATERA 400/220 kV  
MÓSTOLES (MADRID)

CLIENTE:

SOLARIA PROMOCIÓN Y  
DESARROLLO FOTOVOLTAICO S.L.U.



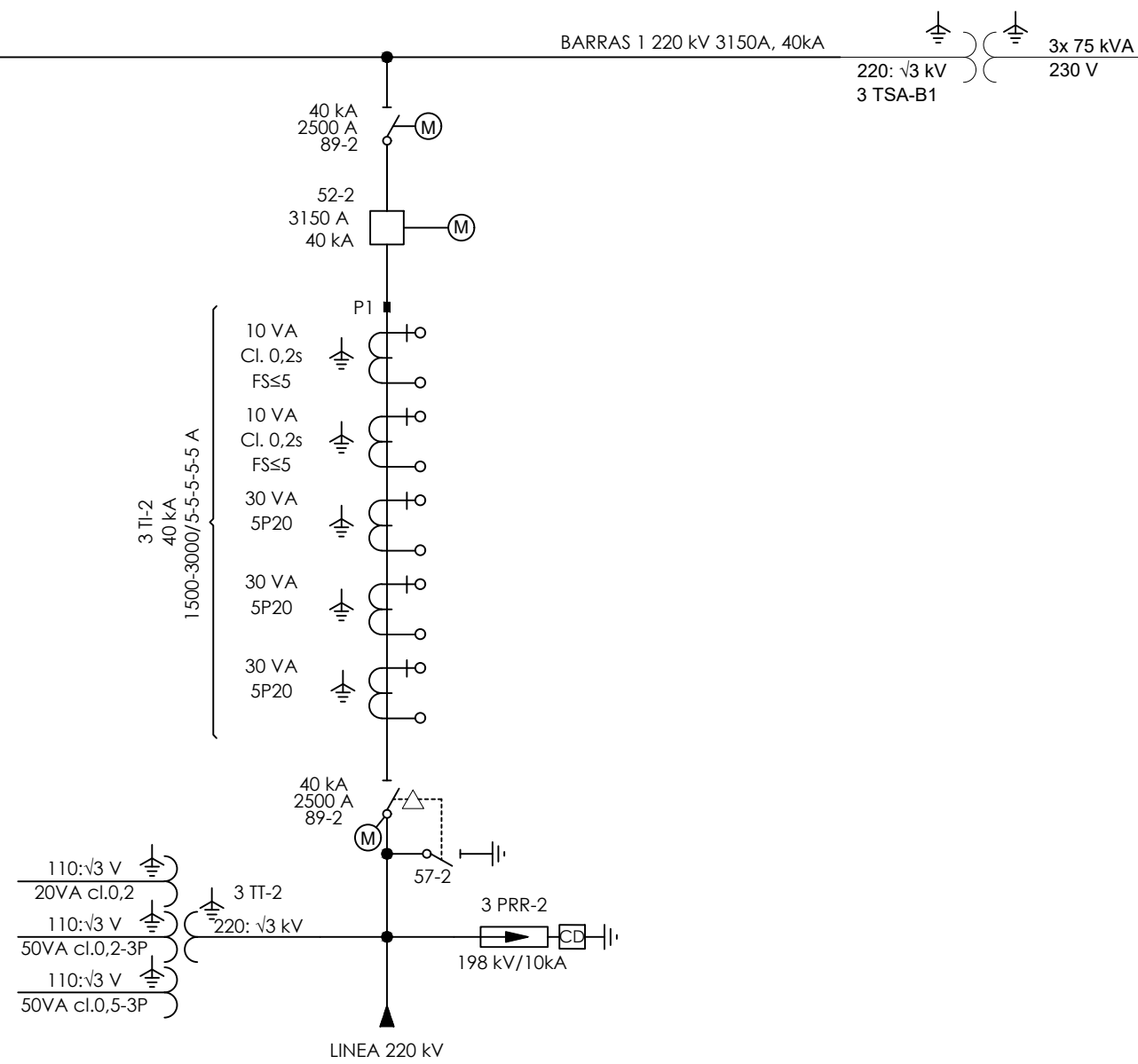
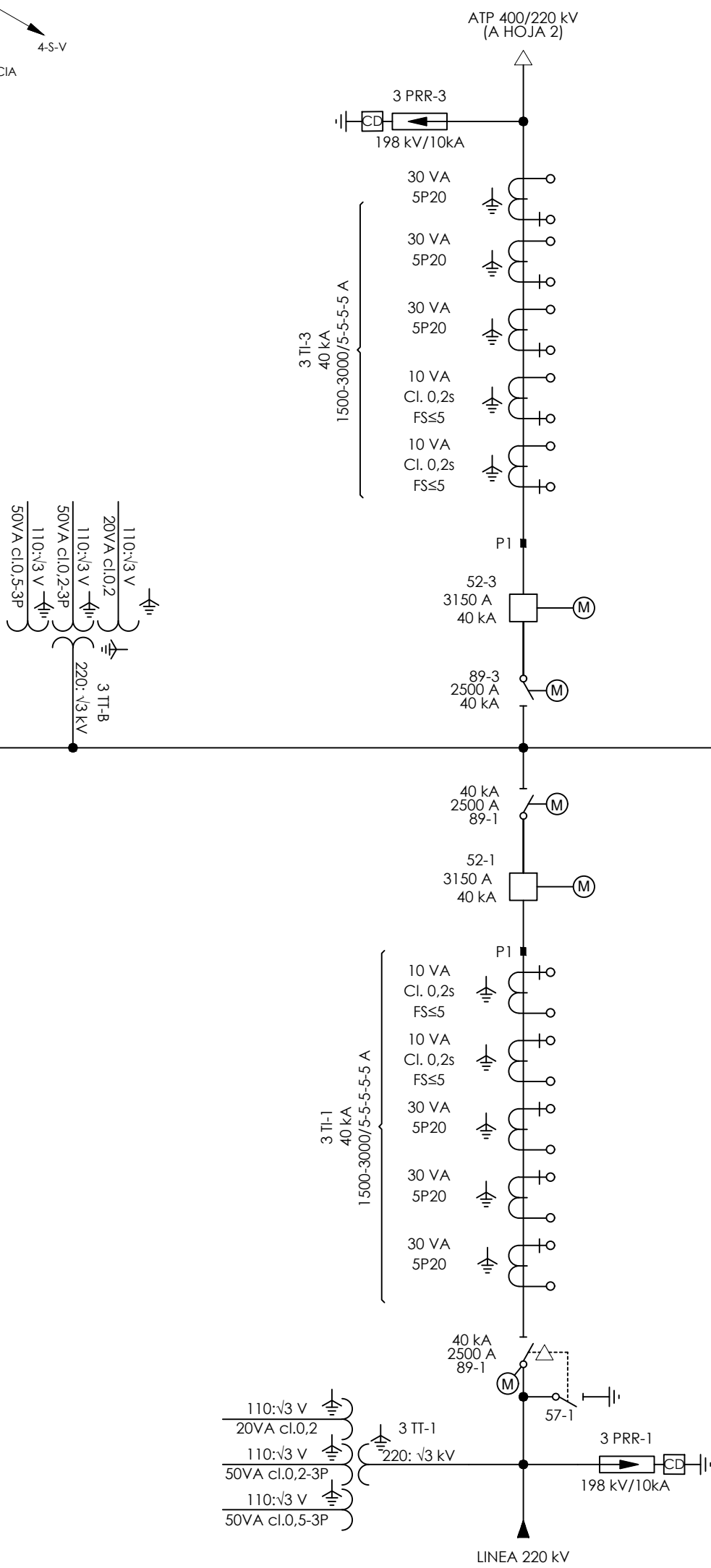
TÍTULO PLANO:

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"	ESCALA	A3 420 x 297 mm
	1/2000	

CÓDIGO PLANO:

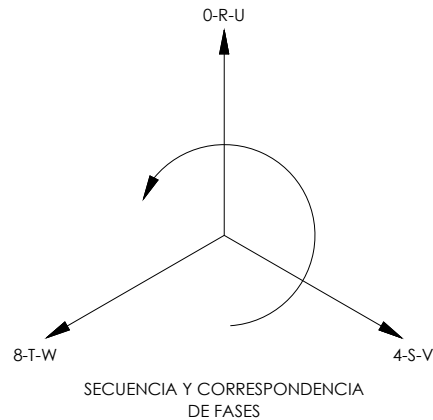
PLAT-SOL-SE-AP-DWG-0001



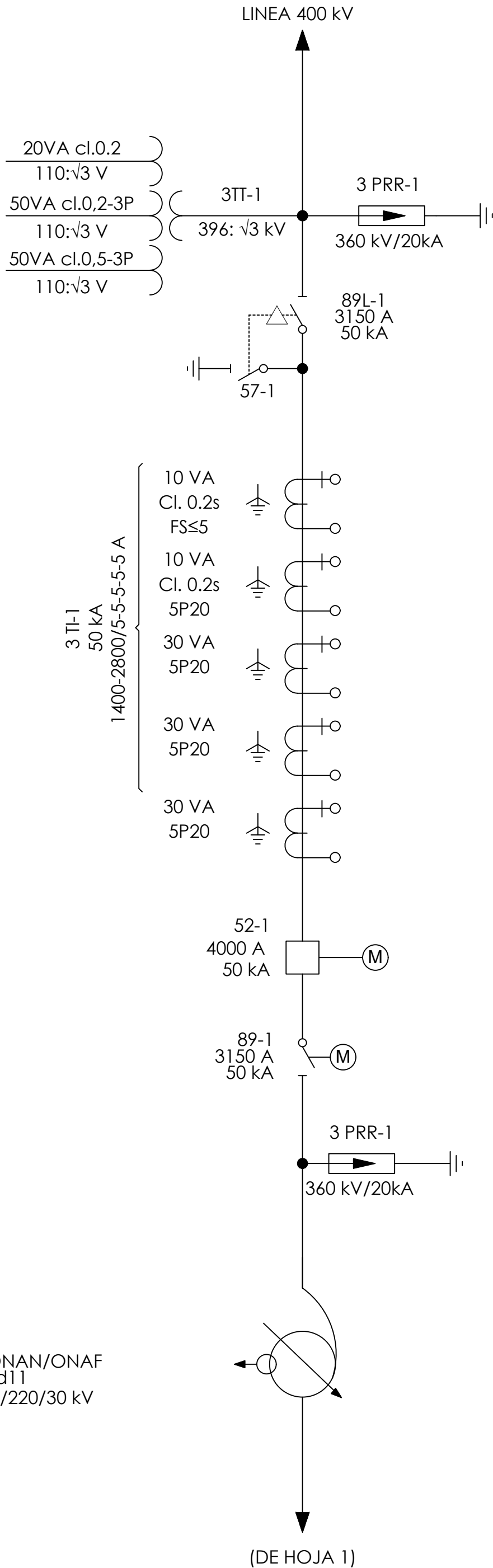
SISTEMA 220 kV	
TENSIÓN DE SERVICIO:	220 kV
TENSIÓN MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL:	245 kV
NIVEL BÁSICO DE IMPULSOS:	1050 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO:	460 kV
RÉGIMEN DE NEUTRO:	RÍGIDO A TIERRA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	3150 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	40 kA
DURACIÓN DE CORTOCIRCUITO	1 s
TENSIÓN DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca
FRECUENCIA	50 Hz
MOTORIZACIÓN INTERRUPTORES/SECCIONADORES	TENSIÓN 125 V C.C.





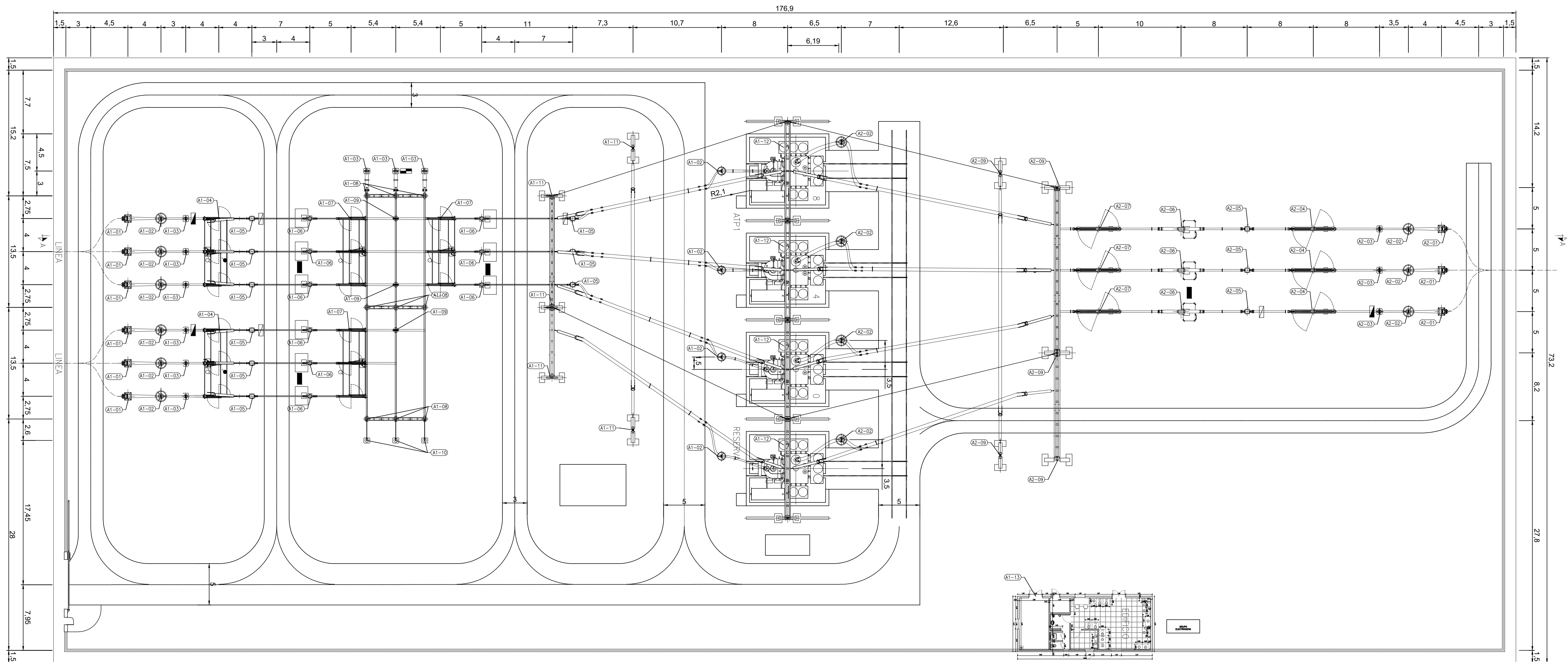


ATP  
780/960 MVA ONAN/ONAF  
YN,α0,d11  
3x400±10x1,5%/220/30 kV



LEYENDA		CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE DISEÑO	
	SECCIONADOR	SISTEMA 400 kV	
	SECCIONADOR CON PAT	TENSIÓN DE SERVICIO:	420 kV
	INTERRUPTOR MOTORIZADO	TENSIÓN MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL:	445 kV
	INTERRUPTOR	NIVEL BÁSICO DE IMPULSOS:	1050 kV
	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD	TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO:	460 kV
	PARARRAYOS CON CONTADOR DE DESCARGAS	RÉGIMEN DE NEUTRO:	RÍGIDO A TIERRA
	PUESTA A TIERRA	INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	3150 A
	AUTOTRANSFORMADOR	INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	50 kA
	TRANSFORMADOR DE TENSION INDUCTIVO	DURACIÓN DE CORTOCIRCUITO	1 s
	SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA	TENSIÓN DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca
	APARAMENTA MOTORIZADA	FRECUENCIA	50 Hz
		MOTORIZACIÓN INTERRUPTORES/SECCIONADORES	TENSIÓN 125 V C.C.
SISTEMA 220 kV			
		TENSIÓN DE SERVICIO:	220 kV
		TENSIÓN MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL:	245 kV
		NIVEL BÁSICO DE IMPULSOS:	1050 kV
		TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO:	460 kV
		RÉGIMEN DE NEUTRO:	RÍGIDO A TIERRA
		INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	3150 A
		INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	40 kA
		DURACIÓN DE CORTOCIRCUITO	1 s
		TENSIÓN DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca
		FRECUENCIA	50 Hz
		MOTORIZACIÓN INTERRUPTORES/SECCIONADORES	TENSIÓN 125 V C.C.

01	27/04/2022	COMENTARIOS SOLARIA	CPS	DMT	JBE
00	21/10/2020	EDICIÓN INICIAL	JCR	DMT	JBE
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
PROYECTO:					
ANTEPROYECTO SE LA PLATERA 400/220 kV MÓSTOLES (MADRID)					
CLIENTE:					
SOLARIA PROMOCIÓN Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO S.L.U.					
TÍTULO PLANO:					
UNIFILAR SIMPLIFICADO					
*ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO*			ESCALA	A2 594 x 420 mm	
			S/E		
CÓDIGO PLANO:					
PLAT-SOL-SE-AP-DWG-0002					
HOJA 02 DE 02					



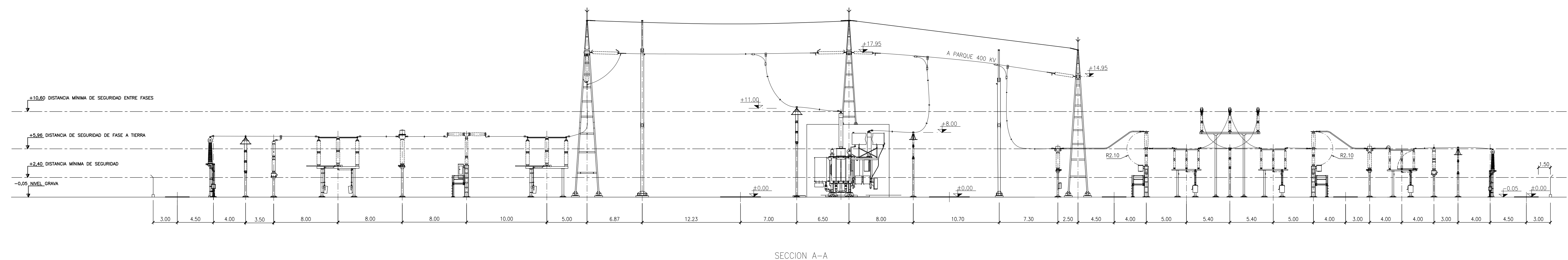
PLANTA GENERAL  
ESCALA: 1:250

DISPOSICION DE EQUIPOS SE LA PLATERA 220 kV	
POSICION	EQUIPO
A1-01	BOTELLA TERMINAL 220 kV
A1-02	AUTOVÁLVULA 220 kV
A1-03	TRANSFORMADOR DE TENSION 220 kV
A1-04	SECCIONADOR TRIPOLAR CON P.A.T. 220 kV
A1-05	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 220 kV
A1-06	INTERRUPTOR UNIPOLAR 220 kV
A1-07	SECCIONADOR TRIPOLAR 220 kV
A1-08	AISLADOR SOPORTE BARRAS 220 kV
A1-09	AISLADOR FASE 220 kV
A1-10	TRANSFORMADOR DE TENSION PARA SSAA (PVT)
A1-11	PORTICO 220 kV
A1-12	AUTOTRANSFORMADOR 3x400±10x1,5%/220/30 kV 780/960 MVA ONAN/ONAF
A1-13	EDIFICIO CONTROL

DISPOSICION DE EQUIPOS SE LA PLATERA 400 kV	
POSICION	EQUIPO
A2-01	BOTELLA TERMINAL 400 kV
A2-02	AUTOVÁLVULA 400 kV
A2-03	TRANSFORMADOR DE TENSION 400 kV
A2-04	SECCIONADOR CON P.A.T. 400 kV
A2-05	TRANSFORMADOR INTENSIDAD 400 kV
A2-06	INTERRUPTOR UNIPOLAR 400 kV
A2-07	SECCIONADOR UNIPOLAR 400 kV
A2-09	PORTICO 400 kV

- NOTAS -
- COTAS Y ELEVACIONES EN METROS SALVO INDICACIÓN CONTRARIA.

01	27/04/2022	COMENTARIOS SOLARIA	CPS	DMT	JBE
00	21/10/2020	EDICIÓN INICIAL	JCR	DMT	JBE
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
PROYECTO:					
ANTEPROYECTO SE LA PLATERA 400/220 kV MÓSTOLES (MADRID)					
CLIENTE:					
SOLARIA PROMOCIÓN Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO S.L.U.					
TÍTULO PLANO:					
PLANTA GENERAL					
*ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO*			ESCALA	A1 841 x 594 mm	
CÓDIGO PLANO:			1/250		
PLAT-SOL-SE-AP-DWG-0003					
HOJA 01 DE 01					



SECCION A-A

SECCIONES GENERALES

ESCALA: 1:250

- NOTAS .-
- COTAS Y ELEVACIONES EN METROS SALVO INDICACIÓN CONTRARIA.

01	27/04/2022	COMENTARIOS SOLARIA	CPS	DMT	JBE
00	21/10/2020	EDICIÓN INICIAL	JCR	DMT	JBE
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
PROYECTO:					
ANTEPROYECTO SE LA PLATERA 400/220 kV MÓSTOLES (MADRID)					
CLIENTE:					
SOLARIA PROMOCIÓN Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO S.L.U.					
TÍTULO PLANO:					
SECCION GENERAL					
*ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO*			ESCALA	A1 841 x 594 mm	
			1/250		
CÓDIGO PLANO:					
PLAT-SOL-SE-AP-DWG-0004					
HOJA 01 DE 01					

