

MEMORIA DESCRIPTIVA



DATOS PRINCIPALES
TÍTULO: MEMORIA DESCRIPTIVA
PROYECTO: PLANTA FV y LÍNEA EVACUACIÓN "MIGASOL CONIL" CONIL DE LA FRONTERA (CADIZ)
CLIENTE: MARINA CONIL SFV, S.L.
CONTRATISTA PRINCIPAL: MARINA CONIL SFV, S.L.
CONSULTOR INGENIERÍA: MARTA ROMERO DEL POZO

CÓD. DOCUMENTO:	MEM-MD-MC
SUMINISTRADOR:	N/A
REVISIÓN:	01
FECHA:	15/08/2024

DOCUMENTO REALIZADO POR:	Julio Pérez Lema
DOCUMENTO REVISADO POR:	Marta Romero del Pozo
DOCUMENTO APROBADO POR:	Marina Conil SFV, S.L.



Ingenieros Industriales
Andalucía Occ



REVISIÓN	FECHA	CONTROL DE CAMBIOS	REALIZADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
00	15/03/2024	Versión Inicial	JPL		MC
01	15/08/2024	Comentarios CA	JPL		MC

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO



Puede consultar la validez de este documento en la
página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Habilitación
Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024


VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

Contenido

1	ANTECEDENTES	4
2	OBJETO	4
3	TITULAR DE LA INSTALACIÓN.....	5
4	NORMATIVA LEGAL APLICABLE.....	5
4.1	Normativas de aplicación a Producción Eléctrica	6
4.2	Instalaciones fotovoltaicas.....	7
4.3	Normativas de aplicación a Obra Civil y estructuras.....	7
4.4	Instalaciones de BT.	8
4.5	Seguridad industrial	8
4.6	Línea de evacuación.....	9
4.7	Normativas de aplicación autonómicas, provinciales y locales	10
5	DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA.....	10
5.1	EMPLAZAMIENTO	10
5.2	ACCESIBILIDAD	14
5.3	CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO	15
5.4	AFECCIONES	16
5.4.1	Aguas	16
5.4.2	Redes Eléctricas	17
5.4.3	Carreteras. Autovía A-48	18
5.4.4	Áreas protegidas.....	19
5.5	CONEXIÓN A LA RED ELÉCTRICA	20
6	DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO	21
6.1	DATOS PRINCIPALES DEL PROYECTO	21
6.2	EQUIPOS PRINCIPALES	24
6.2.1	Módulo fotovoltaico	24
6.2.2	Inversor.....	25
6.2.3	Estructura soporte o tracker	27
6.2.4	Centros de transformación (PCS)	29
6.3	SISTEMA ELECTRICO.....	31
6.3.1	Cableado solar de corriente continua	31
6.3.2	Cableado de baja tensión de corriente alterna	32
6.3.3	Cableado de Media tensión.....	32
6.3.4	Zanjas y canalizaciones	33
6.3.5	Protecciones eléctricas.....	34
6.3.6	Puesta a tierra de la instalación	35
6.4	SISTEMA DE CONTROL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA	35
6.4.1	Sistema de control principal	35
6.4.2	Estaciones Meteorológicas.....	37
6.5	INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA.....	38
6.6	OBRA CIVIL	39
6.6.1	Acondicionamiento del terreno	39
6.6.2	Drenaje	40



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Habilitación Profesional

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9


39

40

Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

19/09/2024
<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

6.6.3	Diseño de viales.....	40
6.6.4	Cimentaciones.....	40
6.6.5	Canalizaciones.....	41
6.6.6	Vallado perimetral.....	42
6.6.7	Edificio de Operación y Mantenimiento.....	43
7	LÍNEA SUBTERRÉNEA DE EVACUACIÓN DE MEDIA TENSIÓN.....	44
7.1	OBJETO.....	44
7.2	PROGRAMAS DE CÁLCULO.....	44
7.3	EMPLAZAMIENTO.....	44
7.3.1	Localización.....	44
7.3.2	Trazado.....	45
7.4	Listado de parcelas afectadas.....	46
7.5	Relación de cruzamientos y paralelismos.....	46
7.6	DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN 20 KV.....	47
7.6.1	Características generales.....	47
7.6.2	Apertura y cierre de zanjas.....	47
7.6.3	Cruzamiento con Arroyo, Rio, Acequia y Canal.....	48
7.6.4	Cruzamientos con Líneas Eléctricas.....	49
7.6.5	Paralelismo y Proximidad con otras Líneas Eléctricas.....	49
7.6.6	Arquetas de tendido.....	49
7.7	Conexión de pantallas.....	50
7.8	Estudio de campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión.....	51
7.9	Materiales.....	51
7.9.1	Conductor eléctrico.....	51
8	CONCLUSIÓN.....	52
9	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	54
10	PRESUPUESTO.....	55
11	ANEXOS.....	56
•	ANEXO Nº I. FICHA TECNICA DEL PROYECTO.....	56
•	ANEXO Nº II. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES.....	56
•	ANEXO Nº III. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....	56
•	ANEXO Nº IV. ESTUDIO DE CAMPOS MAGNÉTICOS EN PROXIMIDAD DE LA INSTALACIÓN.....	56
•	ANEXO Nº V. SIMULACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.....	56
•	ANEXO Nº VII. GESTIÓN DE RESIDUOS.....	56
•	ANEXO Nº VIII. PLANOS.....	56


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO
Habilitación Profesional

19/9
2024


VISADO : SE202401454
 Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
VISADO SE202401454
Electrónico Trabajo nº: F202404272
Autores
 Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO


 Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C
 19/09/2024
<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

1 ANTECEDENTES

El promotor MARINA CONIL SFV, S.L. Se encuentra en fase de tramitación de la planta Solar Fotovoltaica Migasol Conil de 2,5 MW de potencia nominal en el término Municipal de Conil de la Frontera, en la provincia de Cádiz.

El propósito final de todas las instalaciones es la producción de energía eléctrica a partir de la energía fotovoltaica que posee dicha zona, con el consiguiente ahorro de otras fuentes de energía no renovables.

Este proyecto contribuirá a una mayor difusión de la energía solar fotovoltaica de forma que este tipo de energía esté cada vez más extendida, para que se puedan conseguir los objetivos dentro del Pacto Verde Europeo y así poder llegar al 32% de cuota de energías renovables en el año 2030.

2 OBJETO

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que las instalaciones que se describen y justifican, reúnen las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa.

La planta fotovoltaica irá ubicada en una parcela rústica de 60.730 m² de cual la superficie de vallado ocupará 51.443 m².

Los módulos se instalarán sobre seguidores con seguimiento a un eje, orientadas en dirección norte-sur, la energía generada en corriente continua a 1500V se transformará en alterna a través de los inversores a 800V, y se elevará a hasta 20kV en el PCS (Power Center Station / Centro de Transformación), desde este partirá una línea de media tensión hasta el CPM (Centro de Protección y Medida) ubicado al suroeste de la PSFV (donde se alojará el contador de energía), a partir de este centro partirá la LSMT (Línea Subterránea de Evacuación en Media Tensión) hasta el punto de conexión con la red eléctrica existente, este punto de conexión será en el "CT AUTOVÍA" propiedad de la compañía distribuidora eléctrica.

Dicha línea de evacuación será compartida con la *PSFV Elecon Conil* (la *PSFV Elecon Conil* no es objeto de este proyecto).

Como resultado del análisis de las diferentes alternativas, se ha incluido la solución elegida para la planta fotovoltaica en esta memoria.

Son objeto del presente proyecto los siguientes elementos correspondientes a la planta fotovoltaica "Migasol Conil":

Infraestructura Eléctrica

- Módulos Fotovoltaicos.
- Conexión eléctrica de los módulos, adecuación de la corriente y conexión con la red eléctrica.
- Inversores multistring.
- Power Conversion Station (PCS) o centro de transformación.
- Red de tierras de la planta fotovoltaica.
- Red de Media Tensión interior de la planta Fotovoltaica
- Centro de protección y medida (CPM)



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Habilitación Profesional

19/9 2024

VISADO : SE202401454

Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]





VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

4 19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

- Línea Subterránea de Media Tensión entre la planta y el Centro de Seccionamiento de la Compañía Distribuidora (Electra Conilense S.L.U). Esta línea será compartida con la *PSFV Elecon Conil* (la *PSFV Elecon Conil* no es objeto de la presente memoria).

Infraestructura de Obra Civil

- Accesos y adecuación de la superficie.
- Caminos de acceso.
- Caminos interiores.
- Estructura soporte de seguimiento E-O, mediante hincas.
- Canalizaciones de baja y media tensión y arquetas.
- Excavación para cimentación de centro de transformación, centro de protección y medida, y edificio de O&M.
- Vallado perimetral del emplazamiento.
- Cimentaciones del sistema de seguridad
- Edificio de O&M.

El proyecto incluye la redacción de las separatas a los organismos cuyas instalaciones son afectadas por el mismo:

- Separata Ayuntamiento de Conil de la Frontera.
- Separata Demarcación Hidrográfica del Guadalete y Barbate.
- Separata Ministerio de Transportes. Movilidad y Agenda Urbana (carreteras).
- Separata Red Eléctrica Española (REE)

3 TITULAR DE LA INSTALACIÓN

La sociedad promotora titular de la instalación es:

Nombre: MARINA CONIL SFV, S.L.

- Domicilio: C/El Gastor nº 5, 11140, Conil de la Frontera.
- C.I.F. B-72447220

Considerándose la anterior como dirección a efectos de notificaciones.

La persona de contacto es:

- Julio Pérez Lema

4 NORMATIVA LEGAL APLICABLE

Para la elaboración del presente proyecto se ha tenido en cuenta toda la normativa aplicable a este tipo de sistemas de aprovechamiento de fuentes de energía renovable, así como la normativa general de aplicación en este tipo de proyectos y que afecten.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Habilitación Profesional

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



Normativa y reglamentación

de origen renovable, así

como la normativa general de aplicación en este tipo de proyectos y

que afecten a las instalaciones que les

Electrónica Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

5

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

4.1 Normativas de aplicación a Producción Eléctrica

- ✓ Ley 54/1997 de 27 de noviembre del Sector Eléctrico.
- ✓ Ley 24/2013 de 26 de diciembre de Regulación del Sector Eléctrico.
- ✓ R.D. 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica.
- ✓ Real Decreto 222/2008 de 15 de febrero, por el que se establece el régimen retributivo de la actividad de distribución de energía eléctrica (BOE 18/03/08).
- ✓ Real Decreto-Ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
- ✓ Real Decreto-ley 2/2013, de 1 de febrero, de medidas urgentes en el sistema eléctrico y en el sector financiero.
- ✓ Real Decreto 1544/2011 sobre tarifas de acceso a productores, en régimen ordinario y especial.
- ✓ Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- ✓ Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- ✓ 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.
- ✓ R.D. 1047/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica.
- ✓ R.D. 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- ✓ R.D. 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- ✓ R.D. 2351/2004, de 23 de diciembre, por el que se modifica el procedimiento de resolución de restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico.
- ✓ R.D. 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.
- ✓ R.D.-LEY 7/2006, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes en el sector energético.
- ✓ R.D. 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- ✓ Real Decreto 134/2010, de 12 de febrero, por el que se establecen medidas urgentes para la resolución de restricciones por garantía de suministro y se modifica el Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción 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.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Habilitación Profesional

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

COIIAOC



VISADO : SE202401454

Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Autores

Autores

Autores

Autores

Autores

Autores

Autores

Autores

Autores

Autores

Autores

Autores

Autores

Autores




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

6

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

- ✓ R.D.-LEY 1/2012, de 27 de enero, por el que se procede a la suspensión de los procedimientos de preasignación 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.
- ✓ 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 C.T.N.E: aplicables a esta instalación.

4.2 Instalaciones fotovoltaicas.

- ✓ Instrucción de 21 de enero de 2.004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre el procedimiento de puesta en servicio de las instalaciones fotovoltaicas conectadas a red.
- ✓ Pliego de Condiciones Técnicas de instalaciones de Energía solar fotovoltaica Conectadas a red del I.D.A.E.
- ✓ ORDEN ITC/3860/2007, de 28 de diciembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir del 1 de enero de 2008.
- ✓ Orden de 26 de marzo de 2007, por la que se aprueban las especificaciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas andaluzas.
- ✓ ITC-FV 01 a 11
- ✓ Reglamento Unificado de Puntos de Medida de Sistema Eléctrico. R.D.1110/2007.

4.3 Normativas de aplicación a Obra Civil y estructuras

- ✓ PG-3 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carretera y Puentes.
- ✓ Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras.
- ✓ R.D. 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- ✓ R.D. 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- ✓ Documentos Básicos del CTE aplicables.
- ✓ R.D. 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural
- ✓ Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.
- ✓ Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1 - IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- ✓ Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
- ✓ Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
- ✓ EUROCODIGOS EN-1990 a 1999.
- ✓ R.D. 1247/2008, instrucción de hormigón estructural (EHE-08).



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

4.4 Instalaciones de BT.

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

4.5 Seguridad industrial

- ✓ ORDEN de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Partes no derogadas.
- ✓ R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual
- ✓ R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción Anexo IV.
- ✓ R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- ✓ R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- ✓ R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- ✓ R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entraña riesgos, en particular dorso lumbar, para los trabajadores.
- ✓ R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- ✓ R.D. 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención
- ✓ R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- ✓ R.D. 2267/2004, reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- ✓ LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- ✓ R.D. 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivar de la exposición a vibraciones mecánicas.
- ✓ R.D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

COIIAOC

VISADO : SE202401454



Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Trabajo nº: F202404272




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

8

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

- ✓ R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
- ✓ R.D. 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el R.D. 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- ✓ UNE-EN ISO 7010:2012 sobre símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas. Modificación 6 (ISO 7010:2011/Amd 6:2014) (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en enero de 2017).

4.6 Línea de evacuación.

- ✓ R.D. 1.955/2.000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- ✓ 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
- ✓ Corrección de errores del 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
- ✓ R.D. 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-01 a 09.
- ✓ Recomendaciones UNESA.
- ✓ Normalización Nacional. Normas UNE y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-02.
- ✓ Ley 40/1994, de 30 de diciembre, de ordenación del Sistema Eléctrico Nacional.
- ✓ R.D. 1627/1997 de 24 de octubre de 1997 sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en las obras.
- ✓ R.D. 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- ✓ Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- ✓ R.D. 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- ✓ R.D. 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- ✓ R.D. 1432/2008 de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- ✓ Real Decreto 1066/2001, reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO Profesional

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401454

Electrónico para la protección de la
Autores Trabajo nº: F202404272

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

9

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

- ✓ Ordenanzas municipales que afecten a este tipo de instalaciones.

4.7 Normativas de aplicación autonómicas, provinciales y locales

- ✓ Normas Autonómicas y Provinciales para este tipo de instalaciones.
- ✓ Normas Municipales para este tipo de instalaciones.
- ✓ Normas particulares de la compañía eléctrica distribuidora.
- ✓ PGOU, Planeamientos Generales de Ordenación Urbanística.

5 DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

5.1 EMPLAZAMIENTO

La planta fotovoltaica definida en el presente proyecto se encuentra situada en el término municipal de Conil de la Frontera, provincia de Cádiz. Los datos de ubicación del emplazamiento son:

- Comunidad Autónoma: Andalucía
- Provincia: Cádiz
- Municipio: Conil de la Frontera
- Localización: Polígono 20 Parcela 226. ALGARROBILLO. CONIL DE LA FRONTERA (CÁDIZ)
- Superficie ocupada por el vallado: 51.443m²
- Delimitado y definido por sus coordenadas del centro geométrico:
 - UTM X (ETRS 89 Huso 30N): 225781,1610
 - UTM Y (ETRS 89 Huso 30N): 4021789,2523

En la siguiente imagen, se muestra la ubicación del proyecto con respecto a la región:



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]




COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

 **VISADO SE202401454**
Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

 Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C
10 19/09/2024
<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

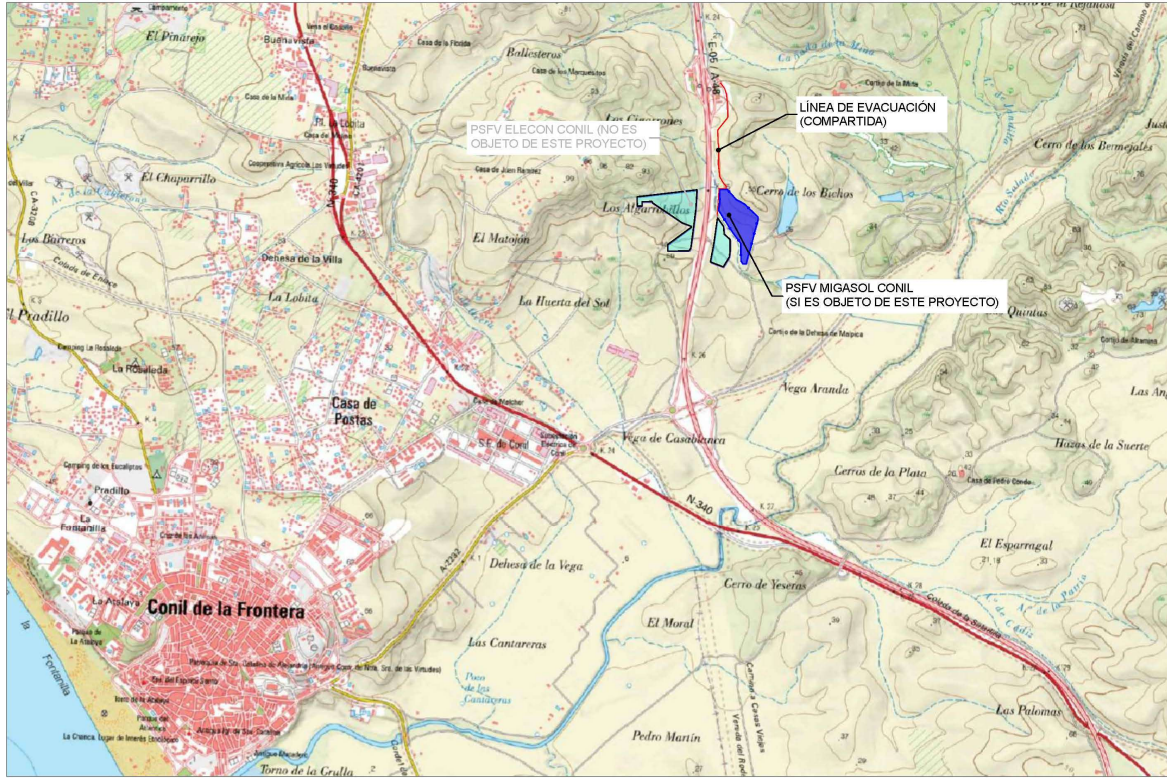


Imagen 1.Ubicación planta fotovoltaica general

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

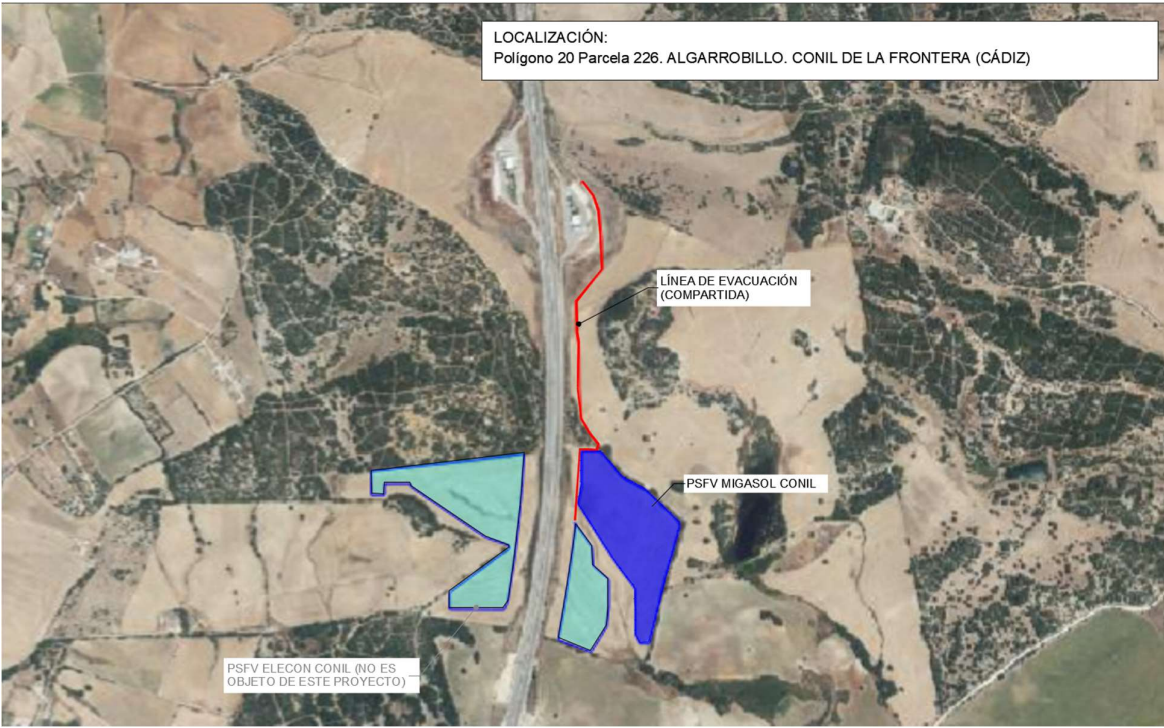


Imagen 2. Ubicación planta fotovoltaica general

Las coordenadas del vallado son las que se muestran a continuación:

COORDENADAS UTM - USO 30N		
PUNTOS	X (m)	Y (m)
P01	225662,9806	4022007,72
P02	225706,2885	4022007,72
P03	225715,2424	4021997,774
P04	225731,0454	4021980,213
P05	225750,3736	4021956,516
P06	225761,9089	4021943,502
P07	225769,2686	4021937,448
P08	225777,8333	4021934,49
P09	225800,3071	4021924,164
P10	225814,0938	4021914,788
P11	225825,4652	4021904,443
P12	225856,6145	4021876,584
P13	225904,0511	4021876,584
P14	225881,9508	4021876,584
P15	225863,5605	4021876,584
P16	225856,6025	4021876,584
P17	225852,4236	4021662,857
P18	225846,3721	4021638,581



Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

12 19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO
Habilitación Profesional

19/9
2024


VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]


COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401454
Electrónico Trabajo nº: F202404272

Adores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

COORDENADAS UTM - USO 30N		
PUNTOS	X (m)	Y (m)
P19	225829,7998	4021568,29
P20	225823,3609	4021540,031
P21	225802,7058	4021540,031
P22	225802,7058	4021553,704
P23	225793,012	4021553,704
P24	225793,012	4021715,618
P25	225771,7159	4021715,618
P26	225740,4435	4021746,523
P27	225725,3586	4021766,642
P28	225694,3733	4021818,636
P29	225671,6031	4021866,003
P30	225662,9806	4021875,501

Tabla 1. Coordenadas puntos vallado planta fotovoltaica

Las coordenadas que definen el vallado se pueden apreciar en la siguiente imagen.


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO
Habilitación Profesional

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

**VISADO SE202401454**
Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO


Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FV2OSXEPBQCESZ3C
13 19/09/2024
<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

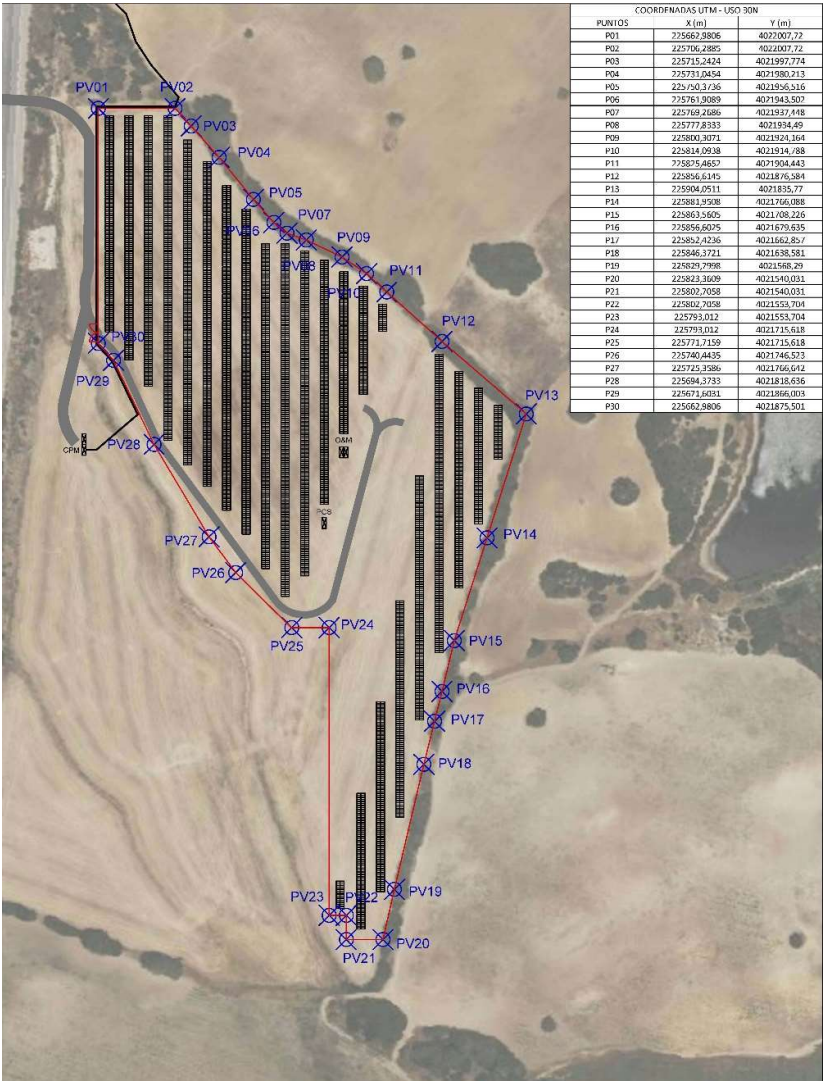


Imagen 3. Coordenadas puntos vallado planta fotovoltaica

La planta se ubicará en una única parcela de 60.730 m2 con referencia catastral: 11014A020002260000BU.

5.2 ACCESIBILIDAD

Para acceder a la PSFV Migasol Conil, se compartirá el acceso con el parque fotovoltaico PSFV Elecon Conil (no es objeto del presente proyecto). Ambos proyectos se encuentran en la misma zona y se ha llegado a un acuerdo entre los promotores de los parques para compartir dicho acceso.

Se propone el siguiente itinerario de acceso a la instalación, a través de la carretera A-48, tomando la salida 26. Una vez llegamos a la rotonda (carretera A-2232) tomaremos la primera a la izquierda, accediendo al camino existente (junto a la parcela 11014A020001370000BY) que nos lleva a la planta fotovoltaica tras recorrerlo 1800m.

El acceso a la planta vendrá definido por las coordenadas:



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]




COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
VISADO SE202401454
Trámite nº: F202404272
Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO



Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C
14
19/09/2024
<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

- UTM X (ETRS 89 Huso 30N): 225662.9806
- UTM Y (ETRS 89 Huso 30N): 4021881.5006

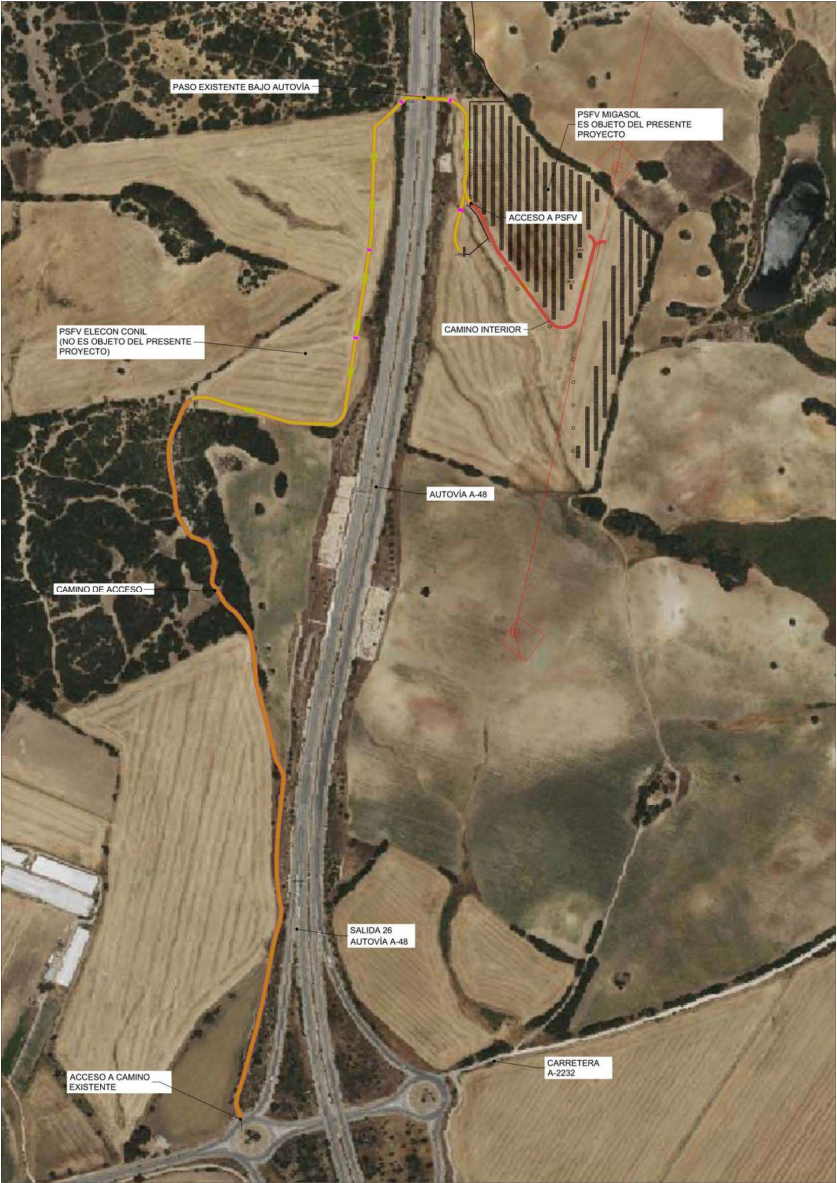



Imagen 4. Accesibilidad planta fotovoltaica

5.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

Para la selección del emplazamiento se han seguido los siguiente criterios:

Recurso Solar: El emplazamiento considerado tiene un alto nivel de radiación solar directa. Las velocidades máximas del viento se encuentran dentro de los niveles aceptables. El nivel de contaminación moderado, lo que favorece la eficiencia de los módulos.


Evacuación energética: El emplazamiento seleccionado estará próximo a infraestructuras eléctricas que permiten evacuar la energía producida por la planta.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL


VISADO : SE202401454
F202404272

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C
15
19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

Terreno: El emplazamiento elegido permite el uso de una superficie interior al vallado de la planta de 51.443 m². El terreno seleccionado tiene unas características geotécnicas adecuadas para asegurar la cimentación, pendientes compatibles con las instalaciones para el correcto funcionamiento de la planta y está exento de riesgos de inundaciones y riesgos de movimientos sísmicos.

Infraestructuras de acceso: La existencia de infraestructuras de accesos al emplazamiento facilitarán el transporte de componentes.

Medioambientales: La ubicación de la planta se ha realizado evitando la afección a los espacios protegidos, tanto por la legislación comunitaria, estatal o autonómica.

5.4 AFECCIONES

Se ha llevado a cabo una identificación de todas aquellas zonas, instalaciones o infraestructuras que gocen de una protección específica adicional, ya sea por tratarse de zonas de especial protección por su carácter natural, como de infraestructuras públicas o privadas preexistentes, aplicando en su caso todas aquellas determinaciones recogidas en la normativa específica y sectorial que por su ámbito y carácter sean de aplicación. El mencionado cumplimiento de la Legislación y Normativa sectorial o específica implicadas se hace sin perjuicio de la obtención de cuantas autorizaciones e informes favorables que fueran preceptivos al respecto.

5.4.1 Aguas

El proyecto PSFV Migasol Conil, se encuentra dentro de la superficie de afección de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete y Barbate. A través del portal, se puede observar que existe un pequeño Arroyo Innominado, que desemboca en el Río Salado. Dicho arroyo, transcurre por la zona suroeste del vallado de la planta.

Se realiza un estudio Hidrológico de este Arroyo para estudiar su posible afección. De esta manera podemos asegurar que no existe afección sobre nuestra implantación, como se puede apreciar a continuación.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO Profesional

19/9 2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO



Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

16 19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>


	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024



Imagen 5. Afección Demarcación Hidrográfica del Guadalete y Barbate

5.4.2 Redes Eléctricas

Existe una línea aérea de transporte de energía eléctrica a 220 kV simple circuito ZUMAJO-PUERTO REAL que cruza la PSFV de norte a sur (tramo entre apoyos T-20 y T-21). El titular de dicha línea es Red Eléctrica de España.

En la configuración de la planta se ha tenido en cuenta las zonas de servidumbre para dicha línea.


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO
Habilitación Profesional

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

**VISADO SE202401454**
Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO


Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FV2OSXEPBQCESZ3C
19/09/2024
<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>


	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024



Imagen 6. Afección REE. Línea 220 kV Zumajo-Puerto Real

5.4.3 Carreteras. Autovía A-48

La PSFV discurre en paralelo a la autovía A-48 cuya titularidad es el Ministerio de Transportes. Movilidad y Agenda Urbana (carreteras).

Se ha respetado la Zona de Limitación de la Edificabilidad siendo esta de 50m medidos desde la Arista Exterior de la Calzada hasta los módulos fotovoltaicos.

Para la ocupación de la Zona de Afección de la PSFV se solicitará autorización al Ministerio de Transportes. Movilidad y Agenda Urbana (carreteras), según artículo 32, punto 2 de la Ley de Carreteras.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO Profesional

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

18

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

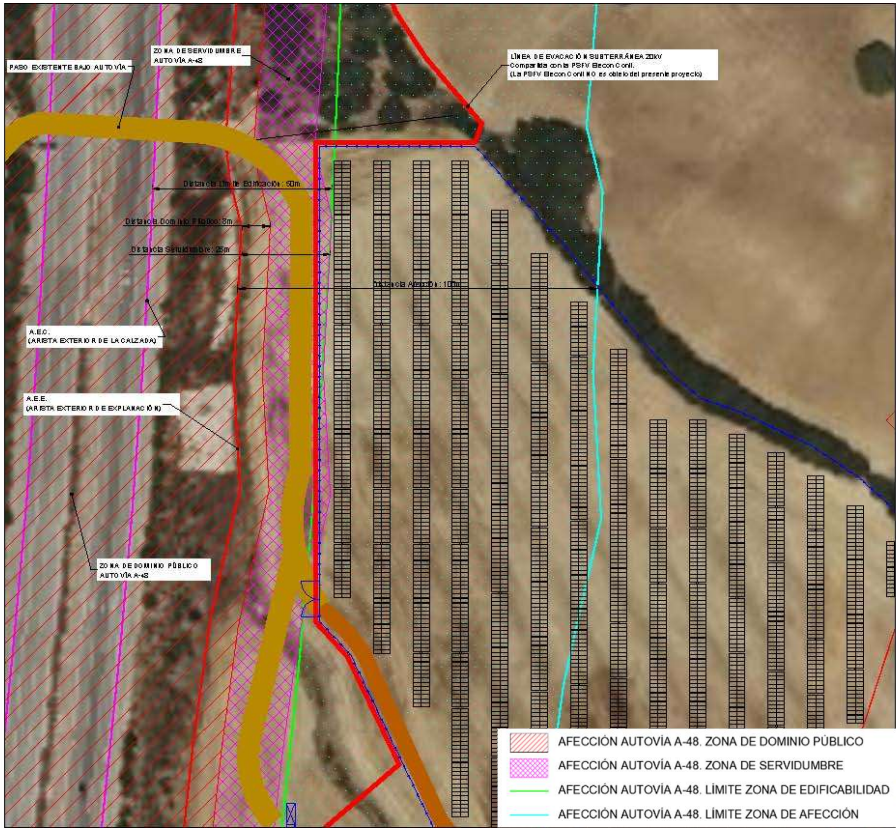


Imagen 7. Afección Autovía A-48l

5.4.4 Áreas protegidas

Se ha hecho un estudio de las áreas protegidas en la parcela donde se ubica el proyecto y sus alrededores mediante el visor de SIGPAC (Sistema de Información Geográfica de Identificación de Parcelas Agrícolas) para verificar que no albergan ninguna de las siguientes zonas especiales:

- ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves)
- Espacios naturales protegidos
- LIC (Lugar de Importancia Comunitaria)
- ZEC (Zonas Especiales de Conservación)
- IBAS Estas zonas especiales se agrupan en la capa Red Natura del visor.

Como puede apreciarse, los terrenos no incluyen ningún área especial de las mencionadas anteriormente.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO Profesional

19/9 2024

VISADO : SE202401454

Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

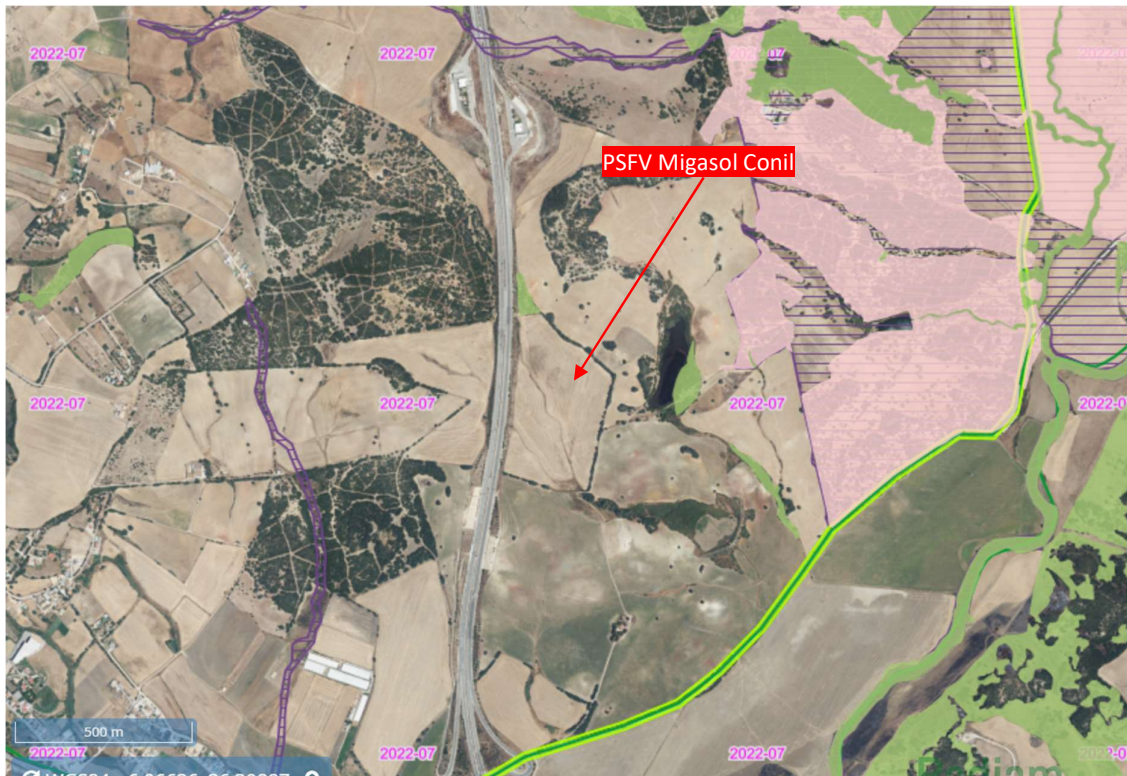


Imagen 8. Imagen de mapa Sigpac sobre la ubicación del proyecto

5.5 CONEXIÓN A LA RED ELÉCTRICA

La instalación fotovoltaica objeto de este estudio será una instalación conectada a la red eléctrica. Entre todas las aplicaciones de la energía solar fotovoltaica, los sistemas de conexión a la red eléctrica son los que han experimentado una mayor expansión en los últimos años. Estos sistemas se caracterizan por su simplicidad constructiva, la generación de energía eléctrica de forma silenciosa y no contaminante, su larga duración, gran fiabilidad y poco mantenimiento.

El funcionamiento general es bastante simple:

Generación Eléctrica: El generador fotovoltaico (conjunto de módulos conectados eléctricamente entre sí se encarga de transformar la energía del sol en energía eléctrica, generando una intensidad en corriente continua proporcional a la radiación solar incidente.

Adecuación de la Energía Generada: No es posible inyectar la energía producida por los módulos directamente en la red eléctrica, ya que previamente debe ser transformada a corriente alterna. Esta función es realizada por unos equipos llamados inversores o convertidores de corriente CC/CA, generando a su salida una corriente de la misma frecuencia y tensión que la red eléctrica, y por consiguiente, aptas para ser consumidas por cualquier usuario.

Conexión Eléctrica y Venta de la Energía Generada: Una vez transformada por los inversores y posteriormente por los centros de transformación en alta tensión (en su caso), toda la producción de la instalación será inyectada a la red de la Empresa Distribuidora (E.D.), con las ventajas económicas y medioambientales que esto supone. A partir de la publicación de la normativa de aplicación, cualquier



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



Ingenieros Industriales
Andalucía Occ.

VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

con las ventajas económicas y medioambientales que esto supone. A partir de la publicación de la normativa de aplicación, cualquier




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

20 19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

productor de energía eléctrica mediante energía solar tiene el derecho de vender su producción al mercado eléctrico a un precio por kWh en función de las condiciones del mercado eléctrico en cada momento lo cual permite, en periodos razonables, amortizar la instalación.

Es necesario entonces contabilizar toda la energía eléctrica inyectada a la red mediante un contador de energía situado entre los equipos (inversor o centro de transformación) y la red de la E.D., lo más próximo posible a la misma. También es necesario instalar un contador de entrada de energía, o bien uno bidireccional, con el fin de contabilizar el posible consumo de la instalación, en los periodos de funcionamiento en modo de stand-by ó de no-radiación. Vemos a continuación un esquema simple de lo anteriormente explicado.

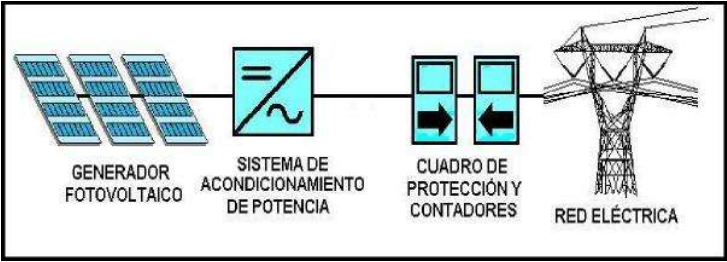


Imagen 9. Esquema simplificado instalación

Junto con los componentes principales, el sistema cuenta con otros como la estructura soporte de los módulos, los circuitos eléctricos en corriente continua y alterna, las protecciones eléctricas del campo solar, así como el sistema de control y medida del sistema.

6 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

6.1 DATOS PRINCIPALES DEL PROYECTO

El campo fotovoltaico estará constituido por un determinado número de ramas de módulos fotovoltaicos conectados en serie hasta alcanzar la tensión de trabajo del inversor de conexión a red elegido, y estas a su vez, conectadas en paralelo hasta alcanzar la intensidad de trabajo del mismo. Los módulos fotovoltaicos se situarán sobre una estructura soporte dotada de seguimiento solar a un eje con una inclinación variable este-oeste tal que maximice la captación solar disponible.

La potencia instalada del proyecto será de 3,068 MW, con una potencia nominal en el punto de interconexión de 2,50 MWca. Se realizará la instalación de 5.200 módulos de 590 W conectados en series de 26 unidades.

La corriente continua generada por los módulos a 1500 V se transforma y eleva a 20 kV en corriente alterna mediante 10 inversores de string distribuidos por la planta fotovoltaica y agrupados en 1 Power Conversion Station (PCS). La energía se evacúa mediante una línea subterránea de evacuación formada por un circuito de media tensión, hacia el centro de protección y medida existente, y desde este hasta el centro de seccionamiento de compañía "0094 CT Al

Para la instalación de los módulos fotovoltaicos se ha previsto una estructura con seguimiento a 1 eje norte-sur, con giro este-oeste +/- 60º de acero galvanizado hincada directamente al terreno. La configuración del seguidor es de 2 filas 2V26 o 2V13, es decir apta la instalación de 2 módulos en vertical y 52 o 26 a lo largo. En total tendremos 95 estructuras de 52 módulos y 52 estructuras de 26 módulos.


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO
Habilitación Profesional

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401454
Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores
Ingenieros Industriales de Andalucía Occidental


Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C
21 19/09/2024
<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

CONFIGURACIÓN DE LA PLANTA SOLAR MIGASOL CONIL	
POTENCIAS RESUMEN	
Potencia Pico de Planta	3,07 MWp
Potencia Nominal en Punto Interconexión	2,50 MW
Ratio DC / AC	1,23
Potencia Instalada módulos	3,07 MWp
Potencia Instalada Inversores	2,50 MW
Potencia Instalada Proyecto	2,50 MW
MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	
Fabricante	JINKO
Modelo	TIGER NEO 72HL4 (V)
Tecnología	Monocrystalino
Potencia Pico Módulos	590 Wp
Módulos / String	26
Nº de Strings / INV	20
Nº de Strings (total)	200
Nº de Módulos	5200
INVERSORES FOTOVOLTAICOS	
Fabricante	Huawei
Modelo	SUN2000-250KTL-H1
Potencia de inversor	250 kVA
Nº de Inversores	10
Nº de Centros de Transformación	1 CT
Total Potencia de Inversores	2,50 MVA
ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA	
Fabricante	Soltec
Modelo	SF7
Fija / Seguidor	Horizontal Single-Axis
Configuración mesa	2V26 / 2V13
Inclinación	±60°
Azimuth	0°
Pitch [m]	11
Módulos / mesa	52 / 26
Nº de mesas (2V26)	95
Nº de mesas (2V13)	10

Tabla 2. Datos principales proyecto


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO
Habilitación Profesional

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]


COIIAOC


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

**VISADO SE202401454**
Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO


Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C
22 19/09/2024
<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

CONFIGURACIÓN	
Bloque de potencia	PCS
Nº strings / inverter (u)	15
Módulo	590
Potencia nominal del Inversor (kWn)	250
Nº de módulos por String	26
Nº de estructuras por inverter	8
Nº de estructuras (2V26)	95
Nº de estructuras (2V13)	10
Nº de Strings / INV	20
Nº de inversores (u) / PCS	10
Nº de Strings TOTALES	200
Módulos FV	5200

Tabla 3. Configuración eléctrica planta FV

La energía eléctrica generado por la planta FV será evacuada a través de una línea de evacuación de 20 kV que se conectará a el CENTRO DE SECCIONAMIENTO "0094 CT AUTOVÍA" propiedad de la empresa distribuidora Electra Conilense S.L., en la siguiente figura se muestra la interconexión:

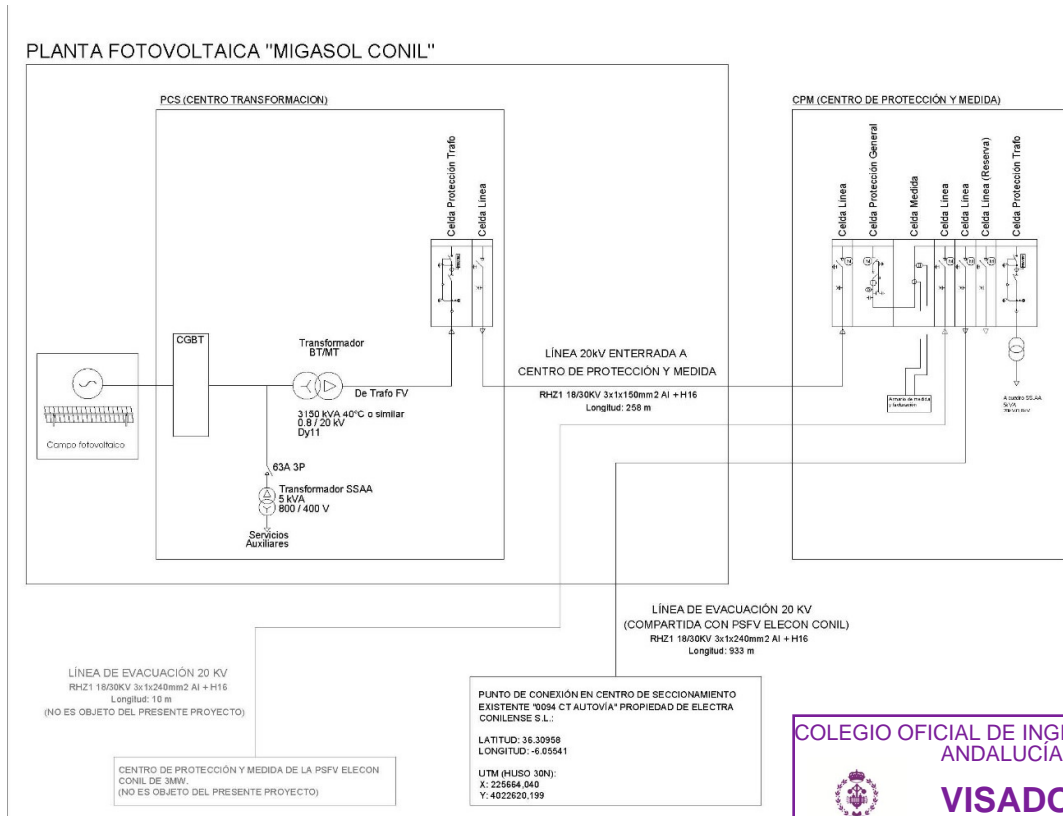



Imagen 10. Interconexión del sistema.



	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

6.2 EQUIPOS PRINCIPALES

6.2.1 Módulo fotovoltaico

El módulo fotovoltaico es el dispositivo encargado de transformar la radiación solar en electricidad. Está constituido por una asociación serie-paralelo de módulos que, a su vez, son el resultado de una agrupación serie-paralelo de células solares.

Las células están formadas por materiales semiconductores como el silicio. Al incidir la luz del sol sobre la superficie de la célula fotovoltaica, los fotones de la luz solar transmiten su energía a los electrones del material semiconductor, para así poder circular dentro del sólido. La tecnología fotovoltaica consigue que parte de estos electrones salgan al exterior del material semiconductor generándose así una corriente eléctrica capaz de circular por un circuito externo.

Se ha optado por módulos fotovoltaicos bifaciales o de doble caras. Estos paneles cuentan con células fotovoltaicas en ambas caras del panel, de manera que aprovechan la radiación solar directa y la reflejada. Esto se traduce en un incremento de producción de energía eléctrica.

La instalación se diseñará para un dimensionamiento óptimo, con lo que se consigue maximizar el rendimiento energético y minimizar el tiempo de amortización.

En la siguiente tabla se resumen las principales características:

MODULO FOTOVOLTAICO	
Condiciones STC	
Fabricante	JINKO
Modelo	TIGER NEO 72HL4
Nº células	144
Potencia Módulo	590
Vmp modulo (*)	43,71
Imp modulo (*)	13,5
Voc modulo (*)	52,63
Isc modulo (*)	14,63
Vmax sistema	1500
dpmax/dT	-0,29
dVoc/dT	-0,25
dIsc/dT	0,045
TONC	45
Dimensiones (mm)	2278 x 1134 x 30
Peso (kg)	27

Tabla 4. Características generales módulo



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

24 19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

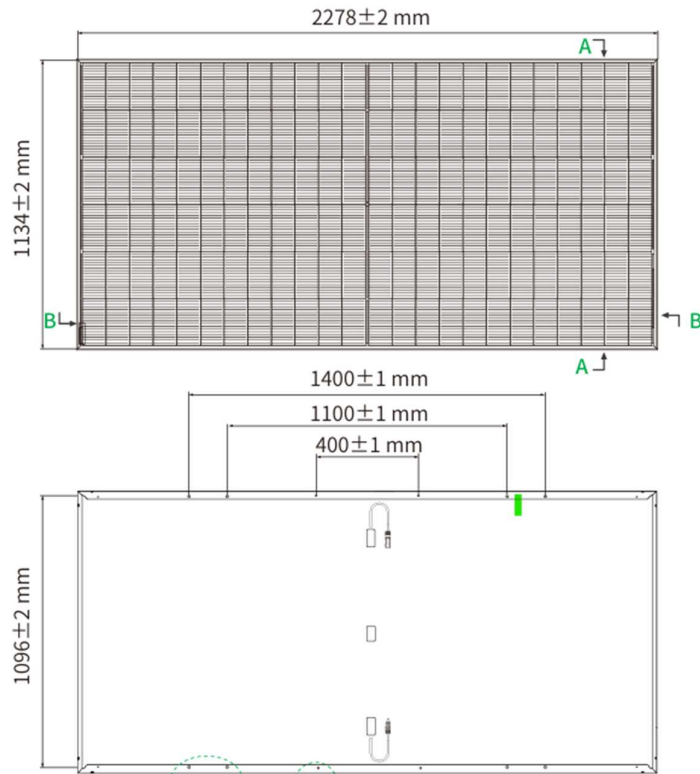


Imagen 11. Modulo FV Tiger Neo 72HL4 570-590 Watt

6.2.2 Inversor

El inversor de conexión a red tiene la misión de adaptar la tensión y la corriente procedente del campo fotovoltaico a las condiciones de funcionamiento de la red a la que se conecta la planta fotovoltaica.

Los inversores que se instalarán serán el modelo SUM2000-250KTL-H1 con potencia unitaria de 250 kW de la marca Huawei o de similares características. Los inversores cumplen con la normativa aplicable en referencia a reglamento de carácter eléctrico, disponiendo para su cumplimiento de todas las protecciones necesarias.

El inversor recibe tensión del campo solar a 1500 V en corriente continua y devuelve corriente alterna trifásica en 800 V. La potencia nominal de los equipos son 250 kWac.

La ubicación de los inversores se ha realizado de manera que se optimicen los recorridos de caminos, longitudes de circuitos y de zanjas eléctricas. Para más información y detalle sobre los inversores ver el pliego de condiciones y las especificaciones técnicas.

Las características eléctricas más significativas del inversor son las que se muestran a continuación.



VISADO **SE202401454**
Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL


Habilitación Profesional

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9 2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

INVERSOR FOTOVOLTAICO	
Características del inversor	
Fabricante	Huawei
Modelo	SUN2000-250KTL-H1
ENTRADA	
Potencia nominal	250 kW
Vmin MPP	500 V
Vmax MPP	1500 V
Vmax	1500 V
I _{max} cc	65 A
SALIDA	
Vnom	800 V
I _{nom} (25°C)	180,5 A
Rendimiento europeo	98,80%
Distorsión armónica	<1%
Grado de protección	IP66
Dimensiones (m)	1,048 x 0,732 x 0,398
Peso (kg)	112

Tabla 5. Características generales inversor referencia

El inversor estará situado en una bancada exterior compacta o fijado a la propia estructura de los seguidores y serán del tipo intemperie (outdoor).



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO Profesional

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

26 19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

6.2.3 Estructura soporte o tracker

El panel fotovoltaico será instalado sobre estructuras metálicas, principalmente de acero galvanizado. Los seguidores solares son estructuras articuladas y controlados por un posicionador georreferenciado que va variando su posición respecto a la dirección de la radiación solar directa para aumentar el número de horas/año de irradiación sobre paneles.

Estas estructuras conjugan varios paneles solares que se mueven al unísono, en dirección este-oeste (E-W) para seguidores a un solo eje, y además en dirección norte-sur (N-S) para seguidores a dos ejes. Están provistos de una transmisión mecánica que permite girar al unísono todos los ejes propios de cada panel a fin de modificar la orientación. Se dispone un motor que a través de una transmisión mecánica mueve el eje.

La tipología de seguidor que se instalará es de seguimiento solar a un eje horizontal con implementación de backtracking.

La configuración de cada seguidor consta de un motor que une y mueve solidariamente las dos filas. La separación entre los seguidores (pitch) en la instalación será de 11,00 m.

Para el presente proyecto, se ha considerado el modelo de Soltec o similar, con 2 tipos de configuraciones, 2V13 (26 módulos FV) y 2V26 (52 módulos FV).

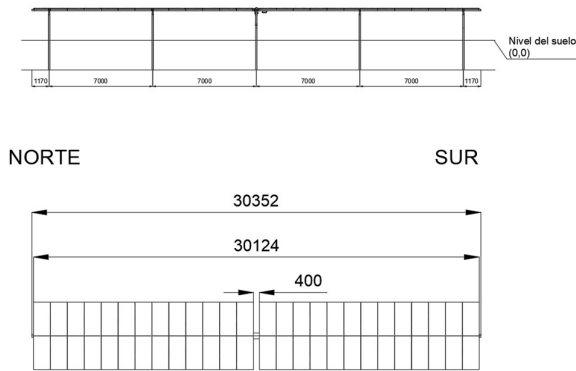


Imagen 12.. Configuración seguidor horizontal 52 módulos (2V26)

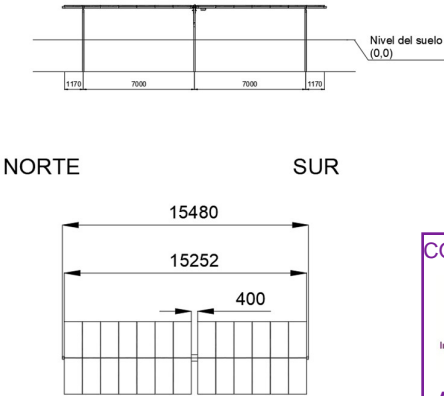


Imagen 13.. Configuración seguidor horizontal 26 módulos (2V13)

Los datos principales son:



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO Profesional

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

27 19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

SEGUIDOR	
características del seguidor	
Fabricante	Soltec
Modelo	SF7
Fija / seguidor	Single Axis-Tracker
Dirección del modulo	Vertical
Nº mesas / motor	1
Configuración de la mesa	2V26 o 2V13
Rotación	$\pm 60^\circ$
Azimut	0°
Nº strings / mesa	2 o 1
Pitch	11

Tabla 6. Características generales tracker de referencia

Las principales características de la estructura son:

- ✓ Perfecta adaptabilidad del sistema tanto a las dimensiones del terreno como a la geometría del panel e instalación eléctrica.
- ✓ Mínima obra civil debido a la mínima sección de los pilares.
- ✓ En cada obra se aporta un estudio energético con la ganancia del seguidor según la ubicación geográfica del mismo. Esta ganancia oscila para este tipo de seguidores entre un 28% y un 38%.
- ✓ Debido a la sencillez de sus elementos, se necesitan medios básicos a auxiliares para su montaje, facilitando así su manejo.
- ✓ El mantenimiento se reduce a la conservación de los rodamientos y revisión del conjunto motor-actuador lineal, ambos sistemas son extremadamente simples lo que reduce considerablemente las labores de mantenimiento.
- ✓ En el supuesto que se averíe el conjunto motor-actuador lineal, responsable del movimiento del seguidor, el sistema puede continuar produciendo electricidad como si fuese un sistema de estructura fijo.
- ✓ La durabilidad de estos elementos debido al tratamiento de acabado (galvanización en caliente según UNE EN-ISO 1461) tanto de la totalidad de los elementos como del 100% de la tornillería aseguran un excelente comportamiento a la intemperie aún en ambientes agresivos.

El sistema de backtracking evita la proyección de sombras de una fila del seguidor sobre otra, calculando el ángulo óptimo de giro en cada momento para evitar este fenómeno.

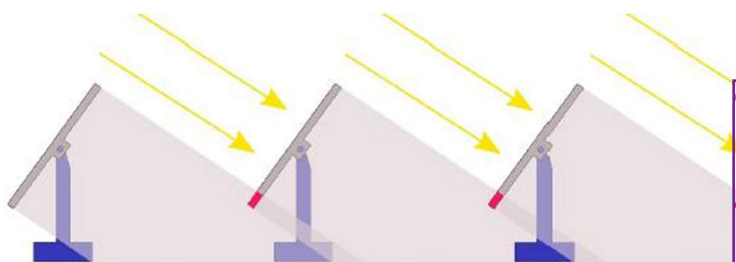


Imagen 14.. Seguidor sin backtracking, se produce sombreado



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO Profesional

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

28

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

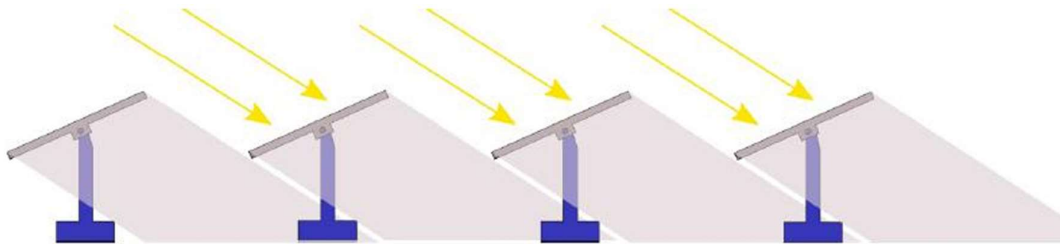


Imagen 15.. Seguidor con backtracking, se produce sombreado

Las investigaciones geotécnicas aún no se han realizado, por lo que la cimentación la estructura se podrá realizar mediante perfiles hincados en acero directamente sobre el terreno, calculados en base a las pruebas realizadas en terreno, o bien mediante un primer perforado del terreno y una posterior introducción de los perfiles mencionados.

6.2.4 Centros de transformación (PCS)

El centro de transformación transforma la energía eléctrica generada por la planta fotovoltaica de 800V a 20kV para la evacuación de la energía hasta el centro de entrega. Dicho centro incluirá toda la aparamenta de control y protección necesaria de acuerdo a la normativa vigente.

El Centro de Transformación objeto del presente proyecto será de tipo compacto o de obra civil prefabricada. Cuando sea de tipo compacto, será tipo contenedor hechos de acero galvanizado de alta resistencia, contando con todo el equipamiento de media tensión asociado a los inversores: celda de protección, transformador de potencia outdoor, cuba de aceite y filtro.

La solución compacta permite también la instalación de un armario de baja tensión para los servicios auxiliares necesarios en la planta fotovoltaica.

El Centro de Transformación de tipo compacto o prefabricado 0,8/20 kV de 1x3150 Kva, Dy11y11, a continuación, se presentan las características generales:



Imagen 16. Centro de transformación (PCS) STS-3000K-H1



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

29

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN FOTOVOLTAICO	
Transformador	
Fabricante	Huawei
Modelo	STS-3000K-H1
Tipo	Inmerso en aceite
Potencia nominal	3150 KVA
Grupo de conexión	Dy11y11
Tensión BT/MT	0,8/20kV
Frecuencia	50 Hz
Tapp del transformador	+/- 2 x 2,5%
Eficiencia	99,51%
Tipo de refrigeración	ONAN
Impedancia	7% (+/-10%)
Clase de aislamiento	A
Celdas MT	
Clase de aislamiento	SF6
Rango de tensión	24 kV
Rango de intensidad	400A
Panel BT	
Especificaciones ACB	2500A/800Vac/3P; 1 piezas
Especificaciones MCCB	250A/800Vac/3P; 18 piezas
Datos generales	
Dimensiones (ancho x altura x profundidad)	6058x2896x2438 mm
Peso	< 15 Tn
Rango de temperatura de operación	-25 a 60°C
Grado de protección	IP54

Tabla 7. Características generales PCS de referencia

Las celdas de Media Tensión empleadas en el proyecto serán del tipo modulares aisladas en SF6, con Tensión asignada Ur: 24 kV

- ✓ Corriente nominal barras: 400/630 A
- ✓ Corriente admisible corta duración 1seg: 16/20 kA
- ✓ Frecuencia asignada fr: 50/60 Hz
- ✓ Tensión de impulso tipo rayo: 125 kV
- ✓ Tensión ensayo a frecuencia industrial: 50 kV
- ✓ Corriente admisible valor de cresta: 40/50 kA

En el PCS (Power Center Station) dispondremos de una (1) celda de línea (1) de protección con interruptor automático para el transformador. El conjunto compacto empleado tendrá las siguientes características principales:



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO Profesional

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454
Electrónico a (1) de protección con
Trabajo nº: F202404272
Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

30

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

En el CPM (Centro de Protección y Medida) dispondremos de tres (3) celdas de línea, una (1) celda de medida, una (1) celda de protección general y una (1) celda de protección con interruptor automático para el transformador de servicios auxiliares.

El contador de energía eléctrica será bidireccional.



Imagen 17. Celdas modulares de MT

6.3 SISTEMA ELECTRICO

En este apartado se describe las instalaciones eléctricas necesarias para el diseño de la planta fotovoltaica. Los principales elementos que componen la instalación son los siguientes:

- ✓ Cableado solar de corriente continua
- ✓ Cableado de baja tensión de corriente alterna
- ✓ Cableado de media tensión.


6.3.1 Cableado solar de corriente continua

El cableado de corriente continua corresponde a los circuitos que conectan los módulos fotovoltaicos con los inversores, es decir los strings. Estos cables serán de cobre del tipo RV-k 0,6/1 KV, presentarán secciones de 4mm² y de 6 mm², con aislamiento 1,8kVdc y específicos para este tipo de instalación.

La instalación de este cableado será al aire bajo los módulos fotovoltaicos, soportados con brida a la estructura metálica de los seguidores. La conexión entre las filas del mismo seguidor se realizará a través del eje de unión. Cuando tengan que conectar un seguidor con otro irán enterrados bajo tubo hasta los inversores.

El cable de CC está calculado para una caída de tensión máxima del 1% los respectivos circuitos que confluyen en el inversor. y una pérdida de potencia del 0,5%.

- **Tipo:** unipolar
- **Conductor:** Cobre Clase 5 estañado
- **Aislamiento:** Goma libre de halógenos o similar
- **Cubierta:** Goma o similar
- **Tensión U/ Um:** 1.5/ 1.8 kV
- **Temperatura máxima de funcionamiento:** 120°C

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

- **Temperatura máxima de cortocircuito:** 250°C

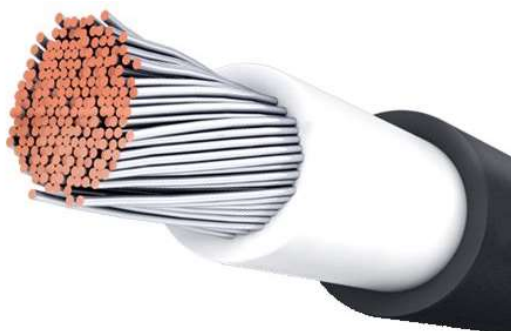


Imagen 18. Cable solar CC

6.3.2 Cableado de baja tensión de corriente alterna

El cableado de baja tensión en corriente alterna es el que conecta los inversores de string con los centros de transformación. Este cableado se instalará directamente enterrado en el terreno. Además, se alimentará en corriente alterna en baja tensión los servicios auxiliares conectados en cada power station a través de un transformador BT/BT.

Para estos usos se empleará cable de aluminio clase II tipo XZ-1 con aislamiento 0,6/1 kV de secciones variables según memoria de cálculo, directamente enterrados depositados en el fondo de zanjas tipo, sobre cama de arena, de profundidad mínima 0,7 - 1 metros.

El cable de BT está calculado para una caída de tensión máxima del 1,5% y una pérdida de potencia del 1%.

- **Tipo:** unipolar
- **Conductor:** Aluminio Clase 2
- **Aislamiento:** Polietileno reticulado, tipo XLPE
- **Cubierta:** Poliolefina termoplástica libre de halógenos
- **Tensión U/ Um:** 0.6/1 kV
- **Temperatura máxima de funcionamiento:** 90°C
- **Temperatura máxima de cortocircuito:** 250°C



Imagen 19. Cable de Baja Tensión CA

6.3.3 Cableado de Media tensión

La red de media tensión canalizada subterráneamente interconecta el PCS y el CPM.

Desde el CPM la línea de media tensión irá directamente al Centro de Seccionamiento existente "0094 CT AUTOVÍA", este tramo corresponde con la línea de evacuación que se verá más adelante.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO Profesional

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

0094




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

32

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

El cableado de media tensión se realizará con el cable AI RHZ1-OL 18/30 kV de secciones variables según memoria de cálculos, con aislamiento dieléctrico seco directamente enterrado, depositado en el fondo de zanjas tipo, sobre cama de arena, de profundidad media 1,2 m Las zanjas se repondrán compactando el terreno de manera apropiada. Las zanjas tipo se pueden ver en el plano PLN-MC_Zanjas BT bloque tipo. Detalle secciones.

El cable de MT está calculado para una caída de tensión máxima del 1% en los respectivos circuitos que confluyen en el Centro de Seccionamiento y una pérdida de potencia máxima del 1% para el total de la planta.

- **Tipo:** unipolar
- **Conductor:** Aluminio Clase 2
- **Aislamiento:** XLPE o similar
- **Pantalla metálica:** Hilos de cobre trenzado
- **Cubierta exterior:** PVC o similar
- **Tensión U/ Um:** 18/30 (36) kV
- **Temperatura máxima de funcionamiento:** 90°C
- **Temperatura máxima de cortocircuito:** 250°C



Imagen 20. Cable de Media Tensión

6.3.4 Zanjas y canalizaciones

Las canalizaciones subterráneas tanto de baja tensión como de media tensión discurrirán paralelas a los caminos cuando discurran junto a ellos, o bien, por los espacios entre seguidores, de manera que en todo momento las canalizaciones queden accesibles. Los cables se alojarán directamente enterrados en las zanjas o entubados, a una profundidad mínima, medida hasta la parte inferior de los cables, de entre 0.7 y 1 metros.

Los tramos de zanja que discurran por la zona de servidumbre de la autovía A-48 se dispondrán de tal manera que la distancia a la parte superior de los tubos eléctricos sea superior a 1,0m.

En la zanja de evacuación de la MT se retirará antes de la excavación, agrícola a las que afecte, almacenándola, de forma separada al resto de la parcela para su posterior reutilización en la restauración de la zanja.

Los cables se instalarán en cama de arena sobre la cual se colocarán los cables y se cubrirán también con arena para su protección. Sobre esta capa de arena se instalará una banda de protección con placas de



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454

Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

cables y se cubrirán también con arena para su protección. Sobre esta capa de arena se instalará una banda de protección con placas de




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

33

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

material plástico, sobre la cual se procederá a realizar el relleno del resto de la excavación con material seleccionado de la propia excavación, quitando los escombros y piedras. Este relleno se compactará por tongadas y se incluirá una banda de señalización plástica de presencia de cables eléctricos conforme a los planos.

En los tramos de cruce de viales, los cables se colocarán entubados bajo tubo de polietileno de Polietileno doble capa. Se colocarán arquetas en los extremos de los cruces, estas serán de hormigón con tapa resistente al paso de vehículos. Toda la canalización irá hormigonada con HM-20.

Cuando se produzca un cruzamiento con el curso de agua con la canalización de media tensión se instalará una capa de relleno tipo arena fina de 120 cm, además de protección mediante tubos de 200 mm embebidos en hormigón HM.20.

Todas las tipologías de zanjas previstas se detallan en el plano *PLN-MC_Detalle de canalizaciones*.

6.3.5 Protecciones eléctricas

6.3.5.1 Protecciones sistema de corriente continua

Las protecciones incluidas en el inversor de string son:

- ✓ Protección contra corriente inversa de DC.
- ✓ Protección contra cortocircuito de AC.
- ✓ Protección de corriente de fuga.
- ✓ Interruptor en el lado de CC.
- ✓ Protección contra sobretensiones tipo II.

6.3.5.2 Protecciones sistema de corriente alterna

Dentro de las cajas AC Combiner tendremos protección magnetotérmica de todas las líneas de entrada y la de salida.

El centro de transformación incluye las siguientes protecciones:

- ✓ Protección a la entrada de AC.
- ✓ Protección del transformador frente a la temperatura, nivel y presión del aceite.
- ✓ Relés de protección 50/51,50N/51N.
- ✓ Protección contra sobretensión en el lado de BT tipo II.

6.3.5.3 Otras protecciones

- **Protección galvánica (en el inversor)**

El aislamiento galvánico entre la red de distribución de baja tensión y el generador fotovoltaico se realizará mediante separación galvánica según lo estipulado en la ITC-24. T. A su vez la seguridad para las personas viene garantizada por las protecciones que se relacionan en la siguiente tabla:

- **Configuración flotante del generador fotovoltaico**

Los dos polos del generador están aislados de tierra. Al no existir un camino de retorno para la corriente, esta medida garantiza una protección total en caso de un primer defecto. En este caso la resistencia de



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Habilitación Profesional

VISADO : SE202401454

Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO : SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

34 19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

aislamiento R_{iso} entre generador y tierra anterior a la ocurrencia de una derivación debe ser tan alta como para limitar la corriente de derivación a un máximo de 100 mA. Esto es equivalente a que R_{iso} mayor o igual $1.25 V_{oc}/100 \text{ mA}$.

- **Doble aislamiento**

Aislamiento Clase II en todos los componentes, esta medida de protección consiste en separar las partes accesibles de las instalaciones de sus partes activas, mediante un doble aislamiento o un aislamiento reforzado.

6.3.6 Puesta a tierra de la instalación

Su objeto, principalmente, es el delimitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección de continua como de la alterna, estarán conectadas a una única tierra, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Se realizará una instalación de puesta a tierra constituida por un cable de cobre desnudo de 35 mm² sección. El cable desnudo, se enterrará a una profundidad no inferior a 0,8 m, para lo cual se aprovechará la red de zanjas diseñada para la conducción del cableado de BT o MT.

Todos los inversores y seguidores se conectarán equipotencialmente quedando una tierra equipotencial.

Para la conexión de los dispositivos al circuito de puesta a tierra, se dispondrá de bornas o elementos de conexión que garanticen una unión perfecta, teniendo en cuenta los esfuerzos dinámicos y térmicos que se producen en caso de cortocircuito. Para garantizar un buen contacto eléctrico con el electrodo, las conexiones se efectuarán por medio de piezas de empalme adecuadas: terminales bimetálicos, grapas de conexión atornilladas, elementos de compresión o soldadura aluminotérmica de alto punto de fusión.

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el campo solar se unen a la tierra de protección: envoltentes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, seguidores, etc.


La puesta a tierra de Media Tensión en un principio debería ser independiente de otras tierras, pero se justifica la unión con otras tierras por la cantidad de material de cobre enterrado que hay y la baja resistencia de puesta a tierra teórica que se consigue, de tal forma que se obtiene una red equipotencial de tierras.

6.4 SISTEMA DE CONTROL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

6.4.1 Sistema de control principal

Existirá un Sistema SCADA principal, que tendrá toda la información necesaria para la supervisión y control de cualquier subsistema de la Planta Fotovoltaica.


El objetivo es la centralización de toda la información significativa por planta en un único centro de control que alberga las infraestructuras y el control y seguimiento de la planta. Los datos se presentarán a través de una interfaz gráfica de usuario (GUI) que permitirá a los operadores acceder a estos datos a unidades individuales y personas cualificadas, según sus distintos niveles de acceso. La planta estará diseñada como un sistema totalmente automatizado, sin requerir personal presente durante el funcionamiento normal.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO
Habilitación Profesional

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL




VISADO : SE202401454
Electrónico
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO
F202404272



Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C
19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

El Sistema SCADA, se encargará de recopilar y monitorizar todas las señales de la Planta Fotovoltaica, incluyendo monitorización, registro y almacenamiento de todas las señales y alarmas de las cabinas de inversores, Transformadores, Contadores, Trackers, señales de las Estaciones Meteorológicas, etc.

Se proveerá un Puesto de Control HMI para el SCADA, desde el que el operador puede monitorear y gestionar los elementos conectados al SCADA. El rendimiento de la interfaz hombre-máquina (HMI) debe ser adecuado para proporcionar una comprensión completa de la Planta Fotovoltaica con el fin de apoyar a los operadores y al personal de mantenimiento durante las condiciones de operación normales y de emergencia y, mediante servicios avanzados, para fines económicos, de rendimiento y seguimiento y análisis de diagnóstico.

Se requiere un Servidor redundante para el Sistema SCADA, que deberá estar diseñado para el intercambio de datos y comunicación con todos los subsistemas. Administrará toda la base de datos (en Tiempo Real e Histórica) de todas las señales de la Planta Fotovoltaica proporcionando actualización de datos, verificaciones de integridad de datos, tendencias, etc.

Los servidores deberán tener la capacidad de comunicarse al mismo tiempo con todos los clientes interesados en adquirir los datos locales. El Servidor ofrece servicios a múltiples Clientes al mismo tiempo, sin requerir que cada cliente espere a que los clientes anteriores terminen. Cada aplicación de servidor debe admitir la comunicación con al menos tres instancias de cliente diferentes. Esto significa que cada protocolo Cliente-Servidor puede comunicarse simultáneamente con un mínimo de tres clientes diferentes.

Estos datos incluyen datos de protección, datos de medición, datos de automatización, datos de control y datos de supervisión. Además, el modelo Cliente-Servidor recopilará y archivará datos históricos de todos los dispositivos, incluyendo el perfil del sistema, informes de funcionamiento, informes de registro de Secuencia de Eventos (SOE) e informes de producción de energía, que proporcionarán una imagen clara del rendimiento del sistema.

Se deberá incluir un Sistema de autenticación, autorización y seguridad en los equipos Servidor, al intercambiar datos con el equipo Cliente. Este control de acceso a los recursos de cada Servidor debe realizarse identificando a "Usuarios" que ingresan con un "Nombre de usuario" y una "Contraseña" válidos, antes de otorgar el acceso. El acceso del usuario tendrá una autorización limitada para realizar determinadas tareas o actividades según el perfil del usuario. Se proporcionarán diferentes perfiles de usuario para diferentes tareas y actividades que se pueden realizar en el sistema.

A nivel de campo, se instalarán Unidades Remotas Terminales (RTU), que recogerá todas las señales de Planta, y serán transmitidas al Sistema SCADA. Para ello, se creará una conexión en anillo de fibra óptica, mediante switches gestionados instalados en cada una de las RTU/PLC.

Junto con el suministro de las cabinas de inversores se incluirá un Power Plant Controller (PPC) completamente independiente del SCADA y basado en un sistema PLC de hardware/software. Su finalidad es la de coordinar todos los inversores de la planta, con el fin de administrar la potencia activa y reactiva entregada por la Planta Fotovoltaica a la red de transporte, en la del operador de Red. Este equipo, deberá ser integrado en el Sistema SCADA.

Se instalará en la Planta Fotovoltaica un sistema de Trackers o Seguidores. El Sistema de Control de los seguidores estará compuesto principalmente por:

- Un controlador de tracker, basado en PLC, por cada seguidor.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO
Habilitación Profesional

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]




COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO **SE202401454**
Electrónico Trabajo nº: F202404272
Autores:
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO



Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FV20SXEPBQCESZ3C
36 19/09/2024
<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

- Dispositivos de comunicación en campo, que comunicarán con todos los controladores de trackers ubicados en campo, integrando sus señales, y transmitiéndolas a un nivel superior mediante un protocolo de comunicaciones adecuado.
- La comunicación entre los controladores de los trackers y los dispositivos de comunicación se podrá lograr a través de:
 - Bus de comunicaciones RS-485.
 - Comunicación inalámbrica Zigbee.

Se deberá garantizar el funcionamiento continuo de la planta, incluso durante cualquier actividad de mantenimiento, como puede ser la actualización o patching del software en cualquiera de los equipos del Sistema SCADA dentro del alcance de su suministro.

La arquitectura del Sistema SCADA se diseñará para minimizar la indisponibilidad y los fallos de todo el sistema de control causadas por fallos de un solo componente, junto con la segregación de hardware de los componentes relacionados.

Deberá garantizarse uniformidad en el modelo y fabricante de todos los equipos y dispositivos incluidos en el Sistema SCADA (servidor, switches, routers, PLC, etc.), con el fin de limitar las piezas de repuesto y facilitar las operaciones de mantenimiento y sustitución.

Todos los sistemas deben ser capaces de aceptar varias señales de entrada para su uso directo mientras previenen errores de ruido debido a interferencias de radiofrecuencia electromagnética o UHF, incluyendo equipos de comunicaciones portátiles o móviles, estaciones de radio cercanas, tormentas eléctricas, solenoides, relés o conductores que transportan fuertes corrientes.

Deberá haber una comunicación directa para el intercambio de señales entre la UCS del Centro de Protección y Medida y el Sistema SCADA, integrando la información recibida de los equipos de media tensión IEDs. Se incluirá la monitorización de los Contadores (Principal y Redundante) del CPM. Esta comunicación deberá hacerse con un cable de fibra óptica.

El diseño final y el montaje mecánico se someterán a la aprobación del Cliente.

6.4.2 Estaciones Meteorológicas

Para realizar las medidas de las condiciones reales de la instalación se instalará una estación meteorológica, formada por sensores para medir los siguientes parámetros:

- Irradiación en el plano horizontal.
- Irradiación en el plano de los módulos.
- Humedad relativa.
- Velocidad y dirección del viento.
- Precipitación.
- Presión atmosférica.
- Temperatura del módulo.
- Temperatura ambiente.

La estación meteorológica estará equipada con:



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Habilitación Profesional

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

- ✓ Torre meteorológica compuesta por torreta y mástil. Soporte tubular superior ajustable a 1,5 m de longitud, pedestal para fijar o embutir en basamento de hormigón y otros accesorios de montaje.
- ✓ Armario situado en el mástil para la instalación de equipos.
- ✓ Datalogger. Unidad de Adquisición de Datos Sistema Datalogger de registro y transmisión de datos, con gran capacidad de almacenamiento y sistema de entradas - salidas analógicas/digitales. Contará de tener puerto para conexión modem GPRS, incluyendo todos los equipos necesarios para su conexión.
- ✓ Switch convertidor de FO.
- ✓ Juego de cables de interconexión para el enlace de los sensores a la estación, recarga externa y Comunicaciones.
- ✓ Dos células de referencia calibradas por cada plano de orientación de módulos.
- ✓ Un sensor de temperatura ambiente con protección anti-radiación y que favorezca la ventilación natural.
- ✓ Tres Sensores de temperatura de módulo.
- ✓ Piranómetro termoelectrónico de primera clase, situado en el plano horizontal.
- ✓ Sensor de temperatura y de humedad relativa del aire.
- ✓ Pluviómetro.
- ✓ Veleta y anemómetro.
- ✓ Barómetro.
- ✓ Sistema de alimentación ininterrumpida compuesto por un panel fotovoltaico y baterías recargables.

En la siguiente imagen se puede observar una estación meteorológica tipo:

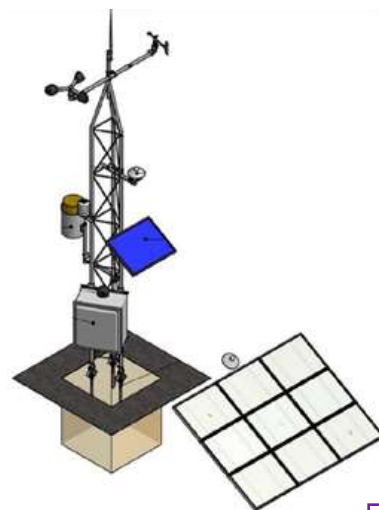


Imagen 21. Estación meteorológica

Las estaciones dispondrán de una conexión a la red de servicios auxiliares.

6.5 INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA

El sistema de seguridad contará con las tecnologías de vigilancia y detección necesarias para garantizar la seguridad de la ampliación de la subestación y su integración con el sistema de seguridad existente.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Sección de seguridad para garantizar




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

38

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

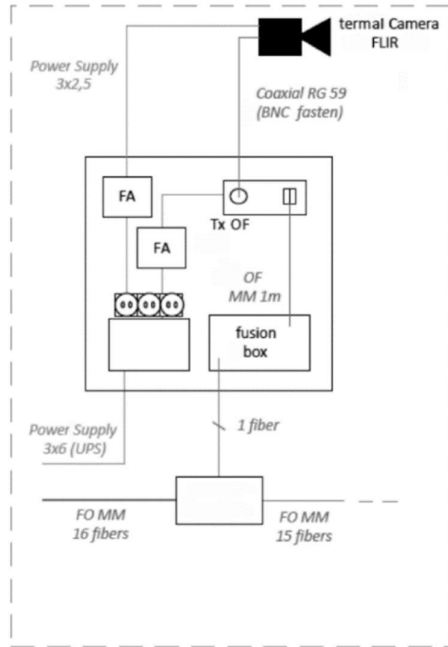


Imagen 22. Arquitectura de la conexión del sistema de seguridad

Estará permanentemente conectado al centro de control y comunicación de la subestación.

El sistema tendrá baterías o UPS que proporcionan un período establecido de funcionamiento ininterrumpido en caso de un fallo de energía.

El sistema constará de los siguientes elementos:

- Sistema de detección de video vigilancia
- Sistema de control de acceso
- Sistema de supervisión
- Sistema de integración

6.6 OBRA CIVIL

Las infraestructuras de obra civil necesarias para la implantación de la planta fotovoltaica se pueden resumir en las siguientes tareas:

- ✓ Preparación de la superficie,
- ✓ Cimentaciones de las estructuras de seguimiento y los centros de transformación,
- ✓ Canalizaciones de baja y media tensión,
- ✓ Vallado perimetral del emplazamiento,
- ✓ Caminos interiores y perimetral para garantizar acceso por parte del personal de mantenimiento.

6.6.1 Acondicionamiento del terreno

La suave topografía de las parcelas, destacando la planicie de los terrenos, que se va a ocupar, se va a realizar un trazado en alzado prácticamente enrasado con el terreno, lo cual minimiza el movimiento de tierras.

Los trabajos de explanación consistirán en la limpieza de la zona de la parcela que se va a ocupar. Se retirarán todos los vallados y elementos existentes en la parcela, si los hubiese, así como la retirada



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Habilitación Profesional

19/9 2024

VISADO : SE202401454

Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401454

Electrónico

Trabajo nº: F202404272


Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

39 19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

posibles arbustos o matorros que obstaculizase la implantación. En el resto, el hincado del seguidor se realizará directamente sin realizar trabajos previos en el terreno.

El seguidor soporta una pendiente máxima del 15%, por lo que se tendrán que realizar los movimientos de tierra necesarios para no superar esa pendiente en la zona de implantación de módulos.

Se establece una tolerancia de 5 cm para la altura máxima y mínima que debe tener el poste sobre el terreno, que se irá ajustando con la longitud de hincado en función de la topografía y de la longitud total del perfil seleccionado. En las zonas donde considerando la longitud mínima de empotramiento en el suelo y la longitud total del poste, no se cumplan las condiciones de altura máxima y mínima recomendadas, tendremos que ejecutar una pequeña nivelación del terreno, desmontando o rellenando en función de las necesidades del montaje y la orografía donde se ubican los postes.

Todo el volumen de tierras excavado en el desbroce, trabajos de movimiento de tierras, cimentaciones e implantación de los viales tendrá que ser transportado a un vertedero autorizado.

6.6.2 Drenaje

Un sistema de drenaje para la recogida de agua de lluvia se llevará a cabo mediante la ejecución de zanjas a lo largo de los caminos.

El sistema de drenaje se instalará junto a todas las carreteras en el lado que evita la caída de agua debido a las pendientes naturales del sitio.

La evacuación del agua de lluvia se llevará a cabo canalizándola fuera del sitio.

6.6.3 Diseño de viales

Las vías de acceso interno y los caminos del emplazamiento serán apropiados para las condiciones del emplazamiento, incluyendo la hidrología y la geotécnica.

Para la ejecución de los caminos se eliminará la capa de nivel 0 del terreno (tierra vegetal). Teniendo en cuenta que con el despeje inicial del campo se elimina una capa, la profundidad media de vaciado para la formación de carreteras será mayor.

Los pavimentos permeables flexibles consisten en material granular no ligado que se utilizará generalmente (es decir, agregados) y alternativamente se utilizarán materiales reciclados y/o materiales de uso local, cuando se permita, de forma rentable y apta para su uso.

En las carreteras internas se considerará un radio de giro mínimo para permitir el giro de un remolque de 19 metros y el despeje cuando sea necesario para los vehículos pesados durante la construcción y la operación. El ancho de la carretera cumplirá los requisitos de las normas aplicables a las carreteras no pavimentadas (aplicación fuera de las vías públicas).

6.6.4 Cimentaciones

Los cálculos de los cimientos se hacen en base al reconocimiento de pur de informe geotécnico y conforme al Código Técnico de las Edificación de las excavaciones y antes de proceder a la realización de la estructura o del relleno estructural el técnico competente verifique visualmente o mediante los ensayos que juzgue las oportunidades que el terreno de apoyo corresponde a las previsiones recogidas en el cálculo.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL


Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Habilitación Profesional

19/9 2024

VISADO : SE202401454

Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454

Electrónico

Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

40 19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

Para ello se comprobará lo siguiente:

- La estratigrafía coincide con la estimada en este Estudio Geotécnico.
- La capa freática y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las determinadas en este estudio.
- La resistencia y la humedad del suelo que se encuentra a nivel de los cimientos coinciden con las definidas.
- No se detectan defectos obvios en historias como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc.
- No se detectan las corrientes subterráneas que pueden provocar el socavamiento o el arrastre.
- El agua y el suelo no son agresivos para los materiales de cimentación.

La cimentación de las estructuras será preferentemente atornillada o hincada en función de las características geotécnicas del terreno.

Las entradas y salidas de la PCS de los circuitos de baja y media tensión, las comunicaciones y la red de puesta a tierra se ejecutarán por aperturas reservadas para este fin en la cimentación.

Los circuitos de baja tensión en corriente alterna llegan a la PCS a través de zanjas directamente enterradas. Los circuitos se canalizarán desde la zanja correspondiente hasta la abertura de los cimientos, y desde allí se canalizarán a la PCS a través de la abertura reservada en el contenedor para acceder al piso técnico.

Los circuitos de media tensión y fibra óptica saldrán del contenedor por la parte central, donde se encuentran los equipos de comunicaciones y los armarios de media tensión. Las aberturas también se reservarán para este propósito.

6.6.5 Canalizaciones

Las canalizaciones subterráneas tanto de baja tensión como de media tensión discurrirán paralelas a los caminos cuando discurran junto a ellos, o bien, por los espacios entre seguidores, de manera que en todo momento las canalizaciones queden accesibles. Los cables se alojarán directamente enterrados en las zanjas, a una profundidad mínima, medida hasta la parte inferior de los cables, de 0,7 - 1 metros.

La superficie inferior de la zanja debe dejarse limpia y firme, y escalonada si es necesario. Todos los materiales sueltos se retiran del fondo y se rellenan los agujeros y grietas. Los sueltos o rocas y cualquier material que haya salido de las laderas son removidos.

En el caso de cruces con líneas eléctricas, agua, gas o cualquier otro tipo de elementos, el personal de asistencia a la excavación estará presente para evitar la rotura de los elementos del cruce. A la menor señal de la presencia de los elementos, se detendrá la excavación mecánica y se procederá a la excavación manual, siempre sin dañar los elementos del cruce.

En la instalación fotovoltaica se distinguirán las zanjas en función de 5 tipos de circuitos:

- Circuitos de generación BT.
- Circuitos de BT para servicios auxiliares.
- Circuitos de comunicación.
- Circuitos de MT.
- Circuitos de puesta a tierra.

Se puede dar el caso de que coexistan más de un tipo de zanja en el mismo tramo, creando así zanjas mixtas con distintos tipos de circuitos.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO Profesional

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO
mismo tramo, creando así zanjas




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

41

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

En el plano PLN-MC_Vallado y Acceso a la planta se especifican los detalles del cerramiento exterior de la planta.

6.6.7 Edificio de Operación y Mantenimiento

Se diseñará un Edificio de Control, Operación y Mantenimiento de la planta con una superficie en función de los MWp de la misma, serán módulos prefabricados.

Este dispondrá de una sala para las celdas de control y equipos y de un almacén para los diferentes elementos de instalación de la Planta Fotovoltaica. Podemos ver el diseño de esta construcción en el plano PLN-MC_Edificios O&M.

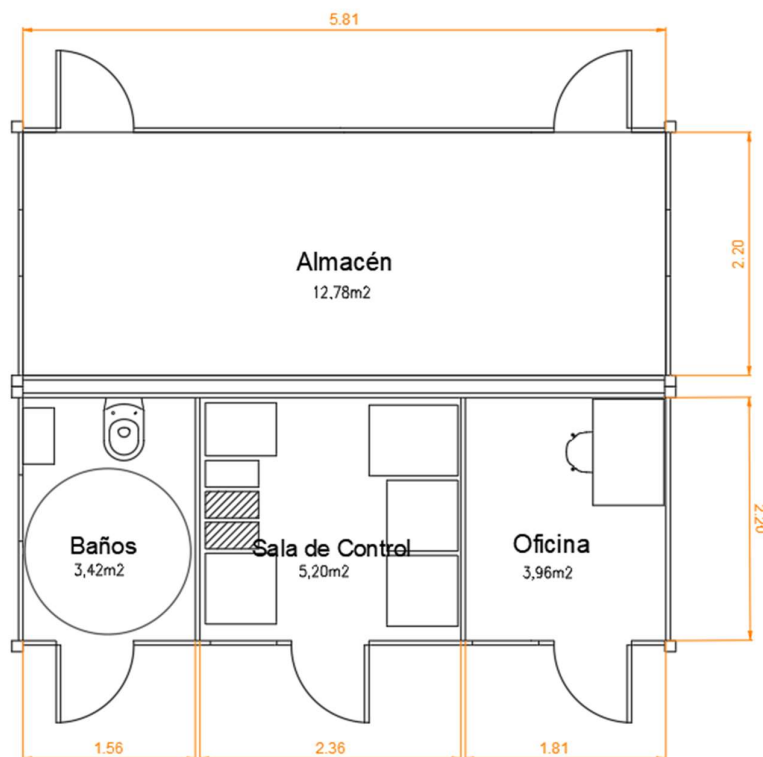


Imagen 24. Planta general Edificio O&M




COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Habilitación Profesional

19/9 2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL




VISADO SE202401454
Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO



Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C
19/09/2024
<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

7 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN DE MEDIA TENSIÓN.

7.1 OBJETO

El objeto de este apartado de la memoria es la de completar la descripción de la línea subterránea de evacuación de Media Tensión, 20 kV, formado por un circuito de conductores unipolares de tipo AI RHZ1-OL 18/30 kV de sección 240 mm².

Esta línea será compartida con la PSFV Elecon Conil (no objeto del presente proyecto), tendrá su origen en las celdas de media tensión de línea del CPM de la Planta Fotovoltaica "Migasol Conil", y su destino en la Celda de Media Tensión de línea en el Centro de Seccionamiento "0094-CT AUTOVÍA" de la Compañía Distribuidora Electra Conilense S.L. en el término municipal de Conil de Frontera (Cádiz), España.

La línea se proyecta en general como línea subterránea directamente enterrada, salvo los tramos donde por normativa se realice bajo tubo. La distancia que cubre la línea hasta llegar a la CS será aproximadamente de 933m.

La traza de la línea afecta terrenos en el término municipal de Conil de Frontera y prácticamente toda la traza discurre por tierras de labor.

Además, dar cumplimiento al RD 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, en concreto al artículo 140 "Utilidad pública" y el artículo 143 "Solicitud de Declaración de Utilidad Pública".

Por este motivo la sociedad mercantil, MARINA CONIL SFV, S.L., tramitará ante la Consejería de Industria, Energía y Minas de la Junta de Andalucía la solicitud de declaración de utilidad pública de la Planta Fotovoltaica "Migasol Conil" y la Línea de Evacuación de 20 kV de la mencionada planta.

7.2 PROGRAMAS DE CÁLCULO

Para el correcto dimensionamiento y definición de las características técnicas de la línea de evacuación se han usado los diferentes softwares que se mencionan a continuación:

- Pvsyst
- Microsoft Excel
- Autocad Civil 2D/3D
- Google earth Pro

7.3 EMPLAZAMIENTO

7.3.1 Localización

La línea subterránea de Media Tensión servirá como evacuación de la planta fotovoltaica, y su destino será la Celda de Media Tensión de línea en el Centro de Seccionamiento "0094-CT AUTOVÍA" en 20kV.

Las coordenadas ETRS-89, huso 30, del inicio y fin de la línea subterránea de media tensión proyectada de manera aproximada, indicarán la localización de la mencionada línea:



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



producida en la planta
Seccionamiento "0094-CT AUTOVÍA"

VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

4/4

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

- Inicio de la canalización proyectada
 - UTM X (ETRS 89 Huso 30N): 225656.1601
 - UTM Y (ETRS 89 Huso 30N): 4021815.6255
- Fin de la canalización proyectada
 - UTM X (ETRS 89 Huso 30N): 225665.5135
 - UTM Y (ETRS 89 Huso 30N): 4022620.0763

7.3.2 Trazado

La línea de media tensión se proyecta como línea subterránea directamente enterrada, salvo los tramos donde por normativa se realice bajo tubo. Estará formado por dos circuitos cuyos conductores unipolares son de aluminio con aislamiento de polietileno reticulado, tipo AI RHZ1-OL 18/30 kV de sección 240 mm².

El trazado de la línea, que discurrirá en todo momento dentro del término municipal de Conil de la Frontera (Cádiz). Tendrá su origen en las celdas de media tensión de línea del CPM de la Planta Fotovoltaica “Migazol Conil”, y su destino en la Celda de Media Tensión de línea en el centro de Seccionamiento “0094-CT AUTOVÍA”, también situado en el término municipal de Conil de la Frontera.

A continuación, se muestran el trazado que sigue:

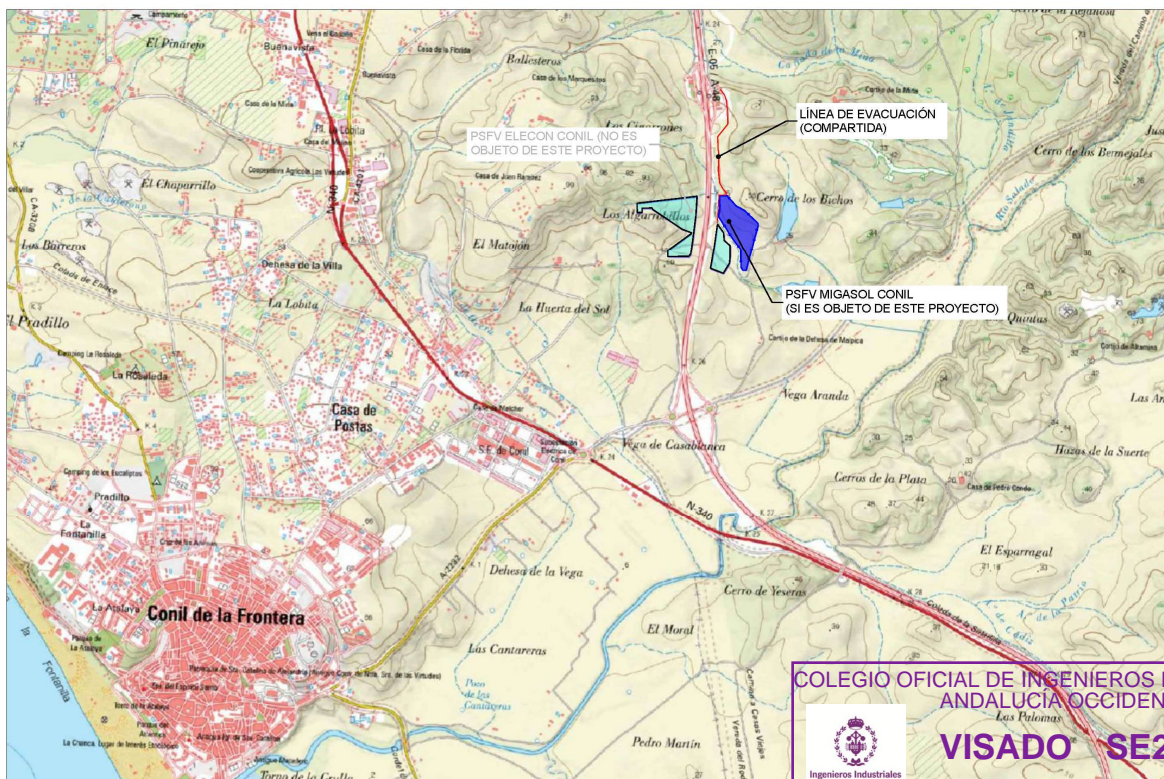


Imagen 25. Localización de Planta Fotovoltaica “Migazol Conil” y Línea de Evacuación 20 kV

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO



Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL


Habilitación Profesional

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

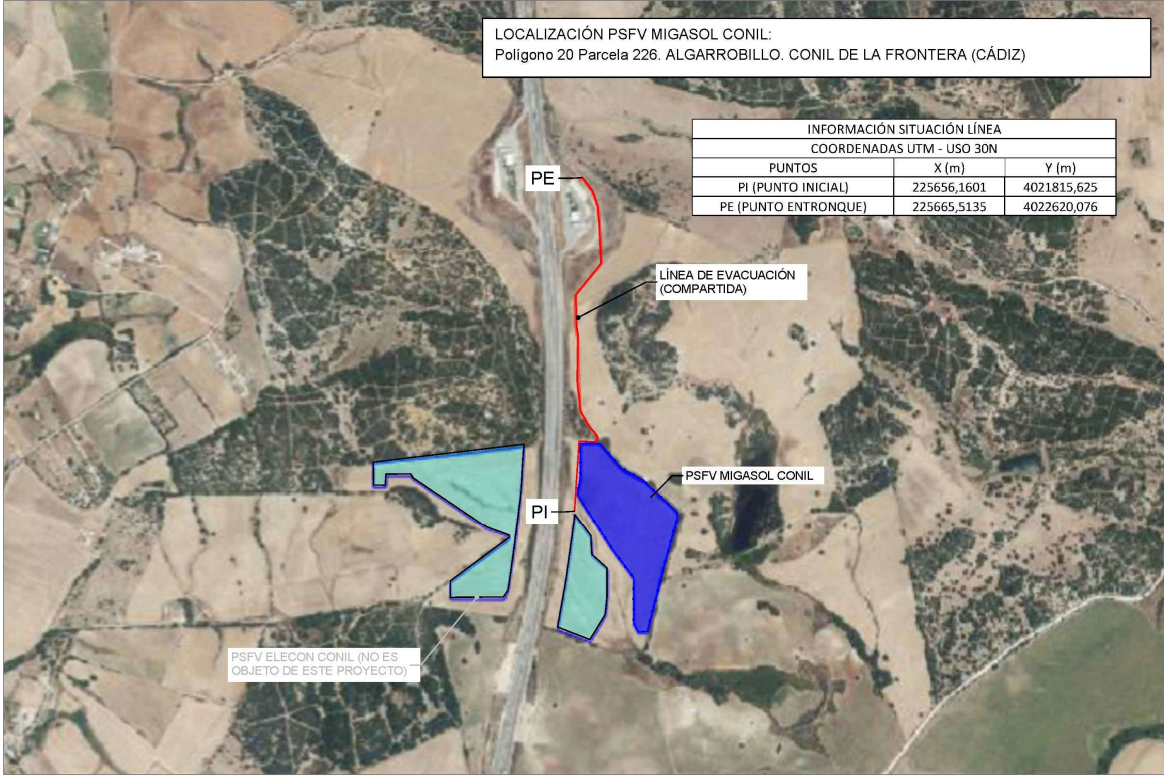


Imagen 26. Recorrido Línea de Evacuación Subterránea 20 kV

7.4 Listado de parcelas afectadas

A continuación, se muestra el listado de parcelas que afecta la línea eléctrica de evacuación de 30 kV:

Provincia	Término Municipal	Referencia Catastral	Polígono	Parcela
Cádiz	Conil de la Frontera	11014A020006120000BH	20	612
Cádiz	Conil de la Frontera	11014A020090180000BX	20	9018
Cádiz	Conil de la Frontera	11014A020001310000BZ	20	131
Cádiz	Conil de la Frontera	11014A020006230000BL	20	623
Cádiz	Conil de la Frontera	11014A020090650000BA	20	965
Cádiz	Conil de la Frontera	11014A020006220000BP	20	622

Tabla 8. Parcelas afectadas por Línea de Evacuación de 20 kV.

7.5 Relación de cruzamientos y paralelismos

En el trazado de la línea subterránea de media tensión, objeto de este estudio, se presentan los siguientes cruzamientos y paralelismos:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

46 19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL


Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Habilitación Profesional

19/9 2024

VISADO : SE202401454

Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

• Paralelismos:

Número Identificativo	Tipo de Afección	Nombre de Afección	Referencia Catastral	Polígono	Parcela	Cruzamiento/Paralelismo	ETRS89 (Uso 30)	
1	Hidrográfico	Arroyo	11014A020090180000BX	20	9018	Paralelismo con Arroyo Innominado	Tramo X: 225656.9806 a 225656.9806	Tramo Y: 4021870.3716 a 4022004.1740
2	Hidrográfico	Escorrentía	11014A020001310000BZ	20	131	Paralelismo con Escorrentía	Tramo X: 225699.7550 a 225717.7455	Tramo Y: 4022004.1740 a 4022422.8075
3	Red Eléctrica	Línea Aérea 220kV	11014A020001310000BZ	20	131	Paralelismo con Línea de Evacuación 20kV	Tramo X: 225699.7550 a 225665.5135	Tramo Y: 4022004.1740 a 4022620.0763
4	Carreteras	Autovía A-48	11014A020090650000BA	20	965	Paralelismo con Autovía A-48	Tramo X: 225699.7550 a 225717.7455	Tramo Y: 4022004.1740 a 4022422.8075

Tabla 9. Paralelismos con Línea de Evacuación 20 kV

• Cruzamientos:

Número Identificativo	Tipo de Afección	Nombre de Afección	Referencia Catastral	Polígono	Parcela	Cruzamiento/Paralelismo	ETRS89 (Uso 30)	
1	Hidrográfico	Arroyo	11014A020090180000BX	20	9018	Cruzamiento con Arroyo Innominado	X: 225657.0731	Y: 4021866.3908
2	Hidrográfico	Escorrentía	11014A020090650000BA	20	9065	Cruzamiento con Escorrentía	X: 225717.1003	Y: 4022438.2121

Tabla 10. Cruzamientos con Línea de Evacuación 20 kV

7.6 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN 20 KV

7.6.1 Características generales

Las características generales de la línea de evacuación a realizar son las que se describen a continuación:

- Categoría de la línea: 3ª
- Número de circuitos: 1
- Número de conductores por fase: 1
- Frecuencia: 50 Hz
- Factor de potencia: 0,95
- Clase de corriente: Alterna trifásica
- Longitud: 933 metros (longitud del trazado)
- Tipo de instalación: Enterrado directamente / entubado
- Tensión nominal: 20 kV
- Máxima tensión de la red: 24 kV
- Potencia a transportar: 5,5 MW
- Potencia Cortocircuito: 500 MVA
- Conductores Circuito : 3x1x240 XLPE AL (18/30 kV) unipolares
- Término municipal afectado: Conil de la Frontera (Cádiz)

7.6.2 Apertura y cierre de zanjas

7.6.2.1 Cruzamiento con Caminos

A continuación, se van a describir los diferentes cruzamientos que se van a dar con la diferente tipología de caminos que existen:



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO Profesional

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454
Trabajo nº: F202404272

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

7.6.2.2 Cruzamiento Tipo C1. Camino sin tratamiento superficial

Los cruzamientos de las líneas eléctricas subterráneas de MT con los caminos se realizarán perpendicularmente al eje de la vía de éstos, mediante zanjas reforzadas con tubos, según se detalla en el plano de zanjas que acompaña a este documento.

Una vez ejecutado el cruzamiento, se repondrá la superficie del camino de modo que éste quede como en su situación inicial.

7.6.2.3 Cruzamiento Tipo C2. Camino asfaltado

Los cruzamientos de las líneas eléctricas subterráneas de MT con los caminos asfaltados se realizarán perpendicularmente al eje de la vía de éstos, mediante zanjas reforzadas con tubos, según se detalla en el plano de zanjas que acompaña a este documento.

Una vez ejecutado el cruzamiento, se repondrá la superficie del camino de modo que éste quede como en su situación inicial.

7.6.3 Cruzamiento con Arroyo, Río, Acequia y Canal


Los cruzamientos de las líneas eléctricas subterráneas de MT con cauces fluviales tipo arroyo, canal o acequia se realizará perpendicular al eje de éstos en la medida de lo posible, ejecutando una canalización reforzada si es posible, según se describe en el plano de zanjas que acompaña a este documento.

En caso de imposibilidad de realizar la zanja reforzada, se usará máquinas tipo “topo” de tipo compacto.

Para minimizar los efectos de la erosión que pueda producirse por arrastre de las aguas, se mantendrá una distancia mínima de 1,5 m entre el lecho del cauce y la parte superior del prisma de hormigón que cubre los tubos de polietileno (en caso de canalización mediante zanjas) o de 1,5 m entre el lecho del cauce y la superior de la tubería por la que van los cables (en caso de que el cruce se realice mediante perforación subterránea dirigida). En los casos en que el lecho del cauce del río esté constituido por terrenos fangosos será necesario hacer un estudio de erosionabilidad del río para establecer la profundidad a la que debe de situarse la canalización.

En caso de que la canalización subterránea tenga grandes dificultades constructivas y además no sea posible el paso sobre puentes, se podrá canalizar la línea por una estructura resistente (viga/baden) que se ejecute expresamente para unir dos zonas aproximadamente al mismo nivel y así poder canalizar los cables de energía por ella.

En general, si se produce un cruzamiento con otros servicios, la profundidad de la zanja en este punto deberá ser tal que permita tender el cable por debajo de dichos servicios. Esto se establece como norma general que sólo podrá ser variada en algún caso concreto (normalmente se tratará de un servicio aislado y profundo, tipo pluviales o residuales, que permite pasar por encima). En todo momento, también en el plano vertical, se deberá respetar el radio mínimo que durante las operaciones del tendido permite el cable a canalizar, así como el radio de curvatura permitido para el tendido para la canalización. Debido a esto, la aparición de un servicio implica la corrección de la rasante de la zanja y, por otro lado, a fin de conseguirlo. Aun respetando el radio de curvatura de la zanja, se deberá evitar hacer una zanja con continuas subidas y bajadas que podrían hacer inviable el tendido de los cables por el aumento de la tracción necesaria para realizarlo. En el plano de zanjas se puede observar con mayor detalle este tipo de cruzamientos.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL


Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Habilitación Profesional

19/9 2024

VISADO : SE202401454

Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL


VISADO : SE202401454

Trabajo nº: F202404272

Electrónico

Autores

Se puede observar con mayor detalle este tipo de cruzamientos.




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

48 19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

7.6.4 Cruzamientos con Líneas Eléctricas

7.6.4.1 Cruzamiento con Línea Eléctrica subterránea

Los cruzamientos de las líneas eléctricas subterráneas de Media Tensión con líneas eléctricas subterráneas existentes se realizarán mediante tipo de tipo compacto, asegurando así una distancia mínima de 1 metro con la zanja existente.

7.6.4.2 Cruzamiento con Línea Eléctrica aérea

Por tratarse de línea subterránea no se produce un cruzamiento afectivo con líneas aéreas, si bien se tendrá en cuenta la proximidad mínima a respetar con los apoyos existentes y la servidumbre de la propia línea.

7.6.5 Paralelismo y Proximidad con otras Líneas Eléctricas

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros cables de energía eléctrica, manteniendo entre ellos una distancia horizontal mínima de 0,50 m. Cuando no pueda respetarse dicha distancia de 0,50 metros, como protección se dispondrán chapas de acero de 10 mm de espesor entre ambas líneas. Estas chapas de acero quedarán embebidas dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares. La disposición de las chapas de acero será función de la posición de los otros cables, ya que la misión de dichas chapas será la de proteger al prisma de hormigón frente a posibles trabajos de excavación en la línea eléctrica cercana.

Asimismo, si la distancia entre los empalmes de una línea y los cables de la línea paralela es menor de 1,5 metros, también se dispondrá una protección suplementaria de chapas de acero a lo largo del paralelismo entre empalmes de una línea y la otra.

La distancia mínima de 0,50 m está marcada para casos de paralelismos muy cortos, pero para casos de paralelismos superiores a 15 m siempre habrá que tener en cuenta el efecto térmico producido por cada línea por si éste obligara a reducir la potencia transportada, efecto que no será necesario considerarlo si la distancia entre las líneas es superior a 2 metros.

7.6.6 Arquetas de tendido

Se instalarán las arquetas de ayuda necesarias, de acuerdo con la longitud, curvatura de los trazados y tensión máxima de tiro que soporta cada tipo de cable a tender.

Se considera que, en principio, utilizando una entregadora a la salida de la bobina de desarrollo del cable, antes de la entrada al tubo, y el cabrestante en el otro extremo, no habría necesidad de efectuar ninguna arqueta de ayuda intermedia para la ubicación de otra entregadora durante el tendido de los cables de potencia. Lo anterior viene condicionado a que en los posibles tramos en curva se respete un radio de curvatura de 50 veces el diámetro del cable.

En el caso en que no fuera factible conseguir el radio de curvatura indicado anteriormente se debe efectuar una arqueta de ayuda en la zona recta, antes del cambio de dirección, para adoptar el cable (zona descubierta) durante las operaciones de tendido no debe ser inferior a 50 veces el diámetro exterior del cable.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO : SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272


Autores Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

Una vez finalizada la instalación de los cables, y si hubiera sido necesaria alguna arqueta de ayuda intermedia, en el citado tramo abierto los mismos deberán ser protegidos de manera similar a como va en el resto del trazado.

Se preverán también las arquetas de ayuda necesarias para el tendido de los cables de fibra óptica y control.

7.7 Conexión de pantallas

Desde el punto de vista de la seguridad de las personas, es conveniente la conexión a tierra de pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de los extremos y puntos intermedios. Esto garantiza que no existan tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.

Además, para disminuir las pérdidas en la línea eléctrica y optimizar la capacidad de transporte, se suele adoptar algunos sistemas de conexión que reducen la intensidad de las corrientes inducidas en las pantallas. Estos sistemas implican conexiones particulares de las pantallas entre sí y a tierra y dan lugar a tensiones permanentes y sobretensiones transitorias en los circuitos de pantallas que deben ser considerados.

En una línea de corriente alterna, el conjunto formado por las pantallas y sus conexiones constituye un circuito secundario fuertemente acoplado con el circuito primario, formado por los conductores principales sometidos a tensión de la red. Por esta razón, pueden aparecer en el circuito de pantallas intensidades considerables durante el funcionamiento normal de la línea. Hay que tener en cuenta las pérdidas y calentamiento añadidos por esta causa y adoptar, en muchos casos, medidas para minimizarlas.

En este caso se escoge el sistema de conexión rígida a tierra ya en este sistema las pantallas están directamente unidas entre sí y a tierra en ambos extremos y, eventualmente, en algún punto intermedio, sin que exista interrupción alguna en su continuidad.

En la siguiente imagen se demuestra el caso general, en el que los dos extremos de la línea y eventualmente los puntos de empalme están conectados directamente a tierra.

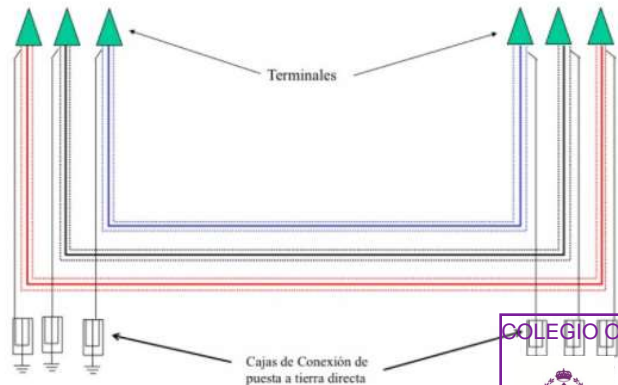


Imagen 27. Esquema de conexión rígida a tierra

En estos sistemas las pantallas de las tres fases se conectan directamente entre sí y a tierra para que, en todos los puntos de la línea, las tensiones de las pantallas entre sí y respecto a tierra se mantengan próximas a cero. No se adopta ninguna disposición para evitar la



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9 2024

VISADO : SE202401454

Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]





VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

pantallas en régimen permanente. Estas corrientes, inducidas por los conductores principales, originarán una producción adicional de calor, con la consiguiente disminución de la capacidad de transporte de la línea. Las pantallas deben unirse entre sí y a tierra en los dos extremos de la línea. Si es preciso, con objeto de limitar las tensiones de pantalla que podrían aparecer en caso de defecto en la propia línea, las pantallas se unirán entre sí en otros puntos, que también se pueden conectar a tierra.

7.8 Estudio de campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión

Según ITC-RAT-14, apartado 4.7, en el diseño de las instalaciones de alta tensión se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones, especialmente cuando dichas instalaciones de Alta Tensión se encuentren ubicadas en el interior de edificios de otros usos. En nuestro caso se trata de una Línea Subterránea de Media Tensión.

Los cables de media tensión poseen una pantalla metálica que anula el campo eléctrico y disminuye el magnético. Además, son distribuidos en ternas, que es la configuración que genera menor campo magnético, al estar las fases más próximas entre sí, y por tanto compensarse el campo magnético generado por cada uno de los cables. El hecho de poner las pantallas de los cables a tierra en origen y destino (tipología end bonding) atenúa los posibles campos magnéticos que se producirían en los conductores.

En general, las instalaciones eléctricas funcionan a baja frecuencia (50 Hz), situándose la emisión de campos electromagnéticos dentro de los límites establecidos en la Recomendación del Consejo de la Unión Europea (199/519/CE).

7.9 Materiales

7.9.1 Conductor eléctrico

Los cables serán unipolares, facilitando el manejo y operación de los mismos a la hora de realizar empalmes, tendidos, etc.

- | | |
|---|---------------------|
| • Tipo: | Unipolar |
| • Conductor: | Aluminio clase 2 |
| • Tensión U/Um: | 18/30 (36) kV |
| • Sección nominal: | 240 mm ² |
| • Aislamiento: | XLPE o similar |
| • Designación genérica: | AL RHZ1 |
| • Diámetro conductor*: | 22,6 mm |
| • Diámetro aislamiento: | 40,0 mm |
| • Diámetro nominal exterior*: | 49,6 mm |
| • Peso: | 2575 kg/km |
| • Intensidad máxima admisible a 25°C: | 610 A |
| • Reactancia inductiva: | 0,108 Ω/km |
| • Capacidad: | 0,272 μF/km |
| • Temperatura máxima de funcionamiento: | 90°C |
| • Temperatura máxima de cortocircuito: | 250°C |



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional


Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9 2024

VISADO : SE202401454

Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

(*) Valores aproximados (sujetos a tolerancias propias de fabricación).



Imagen 28. Cable Media Tensión

8 CONCLUSIÓN

Con el presente documento, se entiende haber descrito adecuadamente las diferentes actuaciones a realizar para la obtención de las autorizaciones pertinentes tanto de la planta fotovoltaica Migasol Conil como su correspondiente Línea de Evacuación hasta el Centro de Seccionamiento correspondiente, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO
Profesional

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]




COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL


VISADO SE202401454
Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO



Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FV2OSXEPBQCESZ3C
19/09/2024
<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA DE APLICACIÓN

Doña Marta Romero del Pozo, mayor de edad, de nacionalidad española, provisto de N.I.F. vigente número 44319259F, y domicilio a efectos de notificaciones en C/ El Gastor 5, 11140 Conil de la Frontera (Cádiz), con la titulación de Ingeniero Industrial, y colegiado con nº 7637 en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Andalucía Occidental por medio del presente escrito:

DECLARO BAJO MI RESPONSABILIDAD:

Que el presente proyecto cumple con la normativa de obligado cumplimiento que le es de aplicación, incluyendo el cumplimiento de la normativa que se establece en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de baja tensión y media tensión.

Sevilla, agosto de 2024



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL


Marta Romero del Pozo
Ingeniero Industrial
Cádiz, N.º 7637, COIIAOC

VISADO SE202401454
Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO


Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C
53 19/09/2024
<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

9 PLAZO DE EJECUCIÓN

A continuación, podemos ver el plazo de ejecución de la obra.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Habilitación Profesional

19/9 2024

VISADO : SE202401454
 Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454
Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores
 Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO



Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

54 19/09/2024
<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

		1				2				3				4				5				6			
SEMANA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	INGENIERÍA FOTOVOLTAICA																								
1.1	INGENIERÍA FOTOVOLTAICA																								
1.1.1	Estudio																								
1.1.2	Ingeniería de detalle																								
2	COMPRAS Y LOGÍSTICA																								
2.1	COMPRAS Y LOGÍSTICA																								
2.1.1	Compras y logística																								
3	CONSTRUCCIÓN																								
3.1	OBRA CIVIL																								
3.1.1	Instalación de faenas																								
3.1.2	Limpieza y nivelación																								
3.1.3	Drenajes																								
3.1.4	Caminos																								
3.1.5	Vallado perimetral																								
3.1.6	Zanjas BT																								
3.1.7	Zanjas MT																								
3.1.8	Cimentación centros de transformación																								
3.1.9	Restauración terrenos																								
3.2	MONTAJE MECÁNICO																								
3.2.1	Hincado de pilas																								
3.2.2	Montaje de seguidores																								
3.2.3	Montaje módulos																								
3.3	MONTAJE ELÉTRICO																								
3.3.1	Instalación CT																								
3.3.2	Instalación inversores string																								
3.3.3	Conexionado módulos																								
3.3.4	Tendido y conexionado BT																								
3.3.5	Tendido y conexionado MT																								
3.3.6	Puesta en tensión																								
3,4	SISTEMA DE SEGURIDAD																								
3.4.1	Sistema de seguridad																								
3.5	SCADA																								
3.5.1	SCADA																								
3.6	PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS																								
3.6.1	Commissioning																								
3.7	PUESTA EN FUNCIONAMIENTO																								



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO
Habilitación Profesional
19/09/2024



VISADO SE202401454
Validación de Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coiiac.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coiiac.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

10 PRESUPUESTO


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]




COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

**VISADO SE202401454**
Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO



Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FV2OSXEPBQCESZ3C
55 19/09/2024
<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

		TITULO DOCUMENTO	REV	CÓDIGO DOCUMENTO	
		PRESUPUESTO	0	Presupuesto PV Migasol Conil	
DATOS GENERALES DEL PROYECTO					
PROMOTOR		MARINA CONIL SFV, S.L.			
PROYECTO / UBICACIÓN		PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA MIGASOL CONIL			
FECHA		15/03/2024			
MEDICIONES Y PRESUPUESTO					
UNIDAD DE OBRA		MEDICION		IMPORTE	
		CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO (€)	TOTAL (€)
1	OBRA CIVIL				
1.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
1.1.1	Limpieza y nivelación del terreno	5,42	Ha	402,57 €	2.181,24 €
1.1.2	Desmonte	80	m3	1,45 €	116,00 €
1.1.3	Terraplenado	80	m3	1,25 €	100,00 €
	TOTAL MOVIMIENTO DE TIERRAS				2.397,24 €
1.2	DRENAJES				
1.2.1	Cuneta triangular sin revestir	1.255	m	0,85 €	1.066,75 €
1.2.2	Suministro e instalación de tubería de drenaje para el paso del curso natural del agua	3	ud	1.167,94 €	3.500,81 €
	TOTAL DRENAJES				4.567,56 €
1.3	VIALES INTERIORES				
1.3.1	Camino de acceso a planta de 4 metros de ancho, con espesor 20 cm de base más 20 cm de sub-base compactado al 98% PM.	180	m	30,71 €	5.527,80 €
	TOTAL VIALES INTERIORES				5.527,80 €
1.4	VIALES EXTERIORES				
1.4.1	Reparación del camino de acceso a planta de 6 metros de ancho, con espesor 20 cm de base más 20 cm de sub-base compactado al 98% PM.	627	m	14,34 €	8.983,52 €
	TOTAL VIALES EXTERIORES				8.983,52 €
1.5	MANTENIMIENTO CAMINOS				
1.5.1	Mantenimiento de camino durante la fase de construcción	6	meses	1.973,25 €	12.036,84 €
	TOTAL MANTENIMIENTO DE CAMINOS				12.036,84 €
1.6	HINCADO SEGUIDORES CAMPO SOLAR				
1.6.1	Hincado directo a 1,5 metros de profundidad	504	ud	4,99 €	2.515,96 €
	TOTAL HINCADO SEGUIDORES CAMPO SOLAR				2.515,96 €
1.7	CIMENTACIÓN CENTRO TRANSFORMACIÓN/PROTECCIÓN Y MEDIDA				
1.7.1	Losa de cimentación para la instalación del centro de transformación, según especificaciones del proveedor	2	ud	2.616,71 €	5.233,41 €
	TOTAL CIMENTACIÓN CENTRO TRANSFORMACIÓN/PROTECCIÓN Y MEDIDA				5.233,41 €
1.8	EDIFICIOS				
1.8.1	Edificio O&M	29	m2	250,00 €	7.200,00 €
	TOTAL EDIFICIOS				7.200,00 €
1.9	VALLADO PERIMETRAL				
1.9.1	Suministro de cerramiento perimetral	1.170	m	4,83 €	5.652,08 €
1.9.2	Instalación de cerramiento perimetral	1.170	m	3,86 €	4.521,67 €
1.9.3	Suministro y montaje de puerta de acceso	1	ud	704,50 €	704,50 €
	TOTAL VALLADO PERIMETRAL				10.878,25 €
	TOTAL OBRA CIVIL				99.338,58 €




COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL


SE202401454




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55




AYUNTAMIENTO DE CONIL




15/03/2024 14:55



AYUNTAMIENTO DE CONIL



15/03/2024 14:55



AY



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO



Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

MEDICIONES Y PRESUPUESTO					
UNIDAD DE OBRA		MEDICION		IMPORTE	
		CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO (€)	TOTAL (€)
2	INSTALACION DE BAJA TENSIÓN				
2.1	SUMINISTRO CABLEADO BT				
2.1.1	Cableado 1x6 mm ² Cu solar	8.740	m	0,38 €	3.321,28 €
2.1.2	Cable BT 1x300 mm ² XZ1 AL	5.040	m	2,62 €	13.222,27 €
2.1.3	Conectores y otros	3	MWp	444,24 €	1.362,94 €
	TOTAL SUMINISTRO CABLEADO BT				17.906,49 €
2.2	INSTALACIÓN CABLEADO BT				
2.2.1	Cableado 1x6 mm ² Cu solar	8.740	m	0,32 €	2.796,86 €
2.2.3	Cable BT 1x300 mm ² XZ1 AL	5.040	m	1,22 €	6.173,94 €
2.2.4	Conectores y otros	3	MWp	316,92 €	972,30 €
	TOTAL INSTALACIÓN CABLEADO BT				9.943,11 €
2.3	PUESTA A TIERRA				
2.3.1	Suministro e instalación con conductor desnudo de 35 mm ²	1.920	m	2,37 €	4.550,40 €
2.3.2	Suministro e instalación de conductor aislado de 35 mm ²	100	m	3,10 €	310,11 €
2.3.3	Grapas derivación de cable	200	ud	6,96 €	1.391,87 €
2.3.4	Picas de tierras	14	ud	7,28 €	101,90 €
2.3.5	Soldaduras	200	ud	1,81 €	362,31 €
	TOTAL PUESTA A TIERRA				6.716,59 €
	TOTAL INSTALACION DE BAJA TENSIÓN				34.566,19 €
3	INSTALACIÓN DE MEDIA TENSIÓN				
3.1	SUMINISTRO CABLEADO MT				
3.1.1	Cable MT Al RHZ1 18/30 1x150 mm2	774	m	4,50 €	3.483,00 €
3.1.2	Cable MT Al RHZ1 18/30 1x240 mm2 (Línea Evacuación Compartida)	2.799	m	2,70 €	7.549,44 €
3.1.3	Botellas y empalmes	25	ud	56,99 €	1.424,75 €
	TOTAL SUMINISTRO CABLEADO MT				12.457,23 €
3.2	INSTALACIÓN CABLEADO MT				
3.2.1	Cable MT Al RHZ1 18/30 1x150 mm2	774	m	1,00 €	774,00 €
3.2.2	Cable MT Al RHZ1 18/30 1x240 mm2 (Línea Evacuación Compartida)	2.799	m	0,70 €	1.959,30 €
3.2.3	Botellas y empalmes	25	ud	42,35 €	1.058,69 €
	TOTAL INSTALACIÓN CABLEADO MT				3.791,99 €
	TOTAL INSTALACIÓN DE MEDIA TENSIÓN				16.249,23 €
4	ZANJAS Y CANALIZACIONES DE BT Y MT				
4.1	Zanjas eléctricas de BT	1.610	m	7,62 €	12.268,16 €
4.2	Zanjas eléctricas de MT (incluida Línea de Evacuación)	1.072	m	5,70 €	6.112,08 €
4.3	Arquetas BT	4	ud	83,01 €	332,04 €
4.4	Arquetas MT	15	ud	380,00 €	5.700,00 €
4.5	Tubos	1.072	m	0,36 €	384,91 €
	TOTAL ZANJAS Y CANALIZACIONES DE BT Y MT				24.797,21 €
5	MONTAJE INVERSOR, CT Y MÓDULOS				
5.1	Montaje de módulos	5.200	ud	1,00 €	5.200,00 €
5.2	Montaje seguidor	104	ud	272,70 €	28.360,78 €
5.3	Montaje inversor string	10	ud	398,25 €	3.982,50 €
5.4	Montaje centro transformación	1	ud	805,14 €	805,14 €
5.5	Montaje centro de protección y medida	1	ud	805,14 €	805,14 €
	TOTAL MONTAJE INVERSOR, CT Y MÓDULOS				39.153,56 €



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO

SE202401454

Electrónico

Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO



Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

2/4

MEDICIONES Y PRESUPUESTO				
UNIDAD DE OBRA		MEDICION		IMPORTE
		CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO (€)
	TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL			866.806,76 €
	BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)			52.008,41 €
	GASTOS GENERALES (13%)			112.684,88 €
	TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN CONTRATA			1.031.500,04 €

RESUMEN PRESUPUESTO		
1	OBRA CIVIL	59.338,58 €
1,1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	2.397,71 €
1,2	DRENAJES	4.564,78 €
1,3	VIALES INTERIORES	5.528,17 €
1,4	VIALES EXTERIORES	8.983,52 €
1,5	MANTENIMIENTO CAMINOS	12.036,84 €
1,6	HINCADO SEGUIDORES CAMPO SOLAR	2.515,90 €
1,7	CIMENTACIÓN CENTRO TRANSFORMACIÓN/PROTECCIÓN Y MEDIDA	5.233,41 €
1,8	EDIFICIOS	7.200,00 €
1,9	VALLADO PERIMETRAL	10.878,25 €
2	INSTALACION DE BAJA TENSIÓN	34.566,19 €
2,1	SUMINISTRO CABLEADO BT	17.906,49 €
2,2	INSTALACIÓN CABLEADO BT	9.943,11 €
2,3	PUESTA A TIERRA	6.716,59 €
3	INSTALACIÓN DE MEDIA TENSIÓN	16.249,23 €
3,1	SUMINISTRO CABLEADO MT	12.457,23 €
3,2	INSTALACIÓN CABLEADO MT	3.791,99 €
4	ZANJAS Y CANALIZACIONES DE BT Y MT	24.797,21 €
5	MONTAJE INVERSOR, CT Y MÓDULOS	39.153,56 €
6	INSTALACIONES AUXILIARES	32.306,55 €
6,1	COMUNICACIONES	2.576,55 €
6,2	CCTV	13.230,00 €
6,3	SCADA	10.000,00 €
6,4	ESTACIONES METEOROLÓGICA	6.500,00 €
7	PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA	9.527,88 €
8	EQUIPOS PRINCIPALES	576.840,00 €
9	INGENIERÍA Y ESTUDIOS PREVIOS	5.522,40 €
10	TRABAJOS DE DIRECCIÓN	17.794,40 €
11	OTROS	16.567,20 €
12	SEGURIDAD Y SALUD	34.143,56 €
	TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	866.806,76 €
	BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	52.008,41 €
	GASTOS GENERALES (13%)	112.684,88 €
	TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN CONTRATA (PEC)	1.031.500,04 €



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

VISADO : SE202401454

Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]



COLIAOC



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

4/4

	MEMORIA DESCRIPTIVA			
	CÓD. DOC.:	MEM-MD-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

11 ANEXOS

- ANEXO Nº I. FICHA TECNICA DEL PROYECTO
- ANEXO Nº II. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES
- ANEXO Nº III. CÁLCULOS ELÉCTRICOS
- ANEXO Nº IV. ESTUDIO DE CAMPOS MAGNÉTICOS EN PROXIMIDAD DE LA INSTALACIÓN
- ANEXO Nº V. SIMULACIÓN DE LA PRODUCCIÓN
- ANEXO Nº VI. FICHA URBANÍSTICA. ADECUACIÓN AL PLANEAMIENTO MUNICIPAL
- ANEXO Nº VII. GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEXO Nº VIII. PLANOS


 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO
 Habilitación Profesional

19/9
2024

VISADO : SE202401454
 Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL


VISADO SE202401454
Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores
 Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO


 Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C
 56 19/09/2024
<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

ANEXO I. FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO



DATOS PRINCIPALES	
TÍTULO:	MEMORIA DESCRIPTIVA
PROYECTO:	PLANTA FV y LÍNEA EVACUACIÓN "MIGASOL CONIL" CONIL DE LA FRONTERA (CADIZ)
CLIENTE:	MARINA CONIL SFV, S.L.
CONTRATISTA PRINCIPAL:	MARINA CONIL SFV, S.L.
CONSULTOR INGENIERÍA:	MARTA ROMERO DEL POZO

CÓD. DOCUMENTO:	A-FTP-MC
SUMINISTRADOR:	N/A
REVISIÓN:	01
FECHA:	15/08/2024

DOCUMENTO REALIZADO POR:	Julio Pérez Lema
DOCUMENTO REVISADO POR:	Marta Romero del Pozo
DOCUMENTO APROBADO POR:	Marina Conil SFV, S.L.

REVISIÓN	FECHA	CONTROL DE CAMBIOS	REALIZADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
00	15/03/2024	Versión Inicial	JPL	P	MC
01	15/08/2024	Comentarios CA	JPL	IVIRP	MC




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

	ANEXO I. FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO			
	CÓD. DOC.:	A-FTP-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

Denominación de la planta solar fotovoltaica	MIGASOL CONIL
Sociedad promotora	MARINA CONIL, SFV S.L.
C.I.F.	B-72447220
Domicilio a efectos notificación	Calle El Gastor nº 5, 11140, Conil de la Frontera.
Ubicación	En terreno, con referencia catastral: 11014A020002260000BU
Provincia	Cádiz
Municipios afectados	Conil de la Frontera
Número de módulos	5.200
Potencia por módulo (Wp)	590
Tensión en corriente continua (V)	1500V
Número de inversores y potencia (kW)	10 inversores de 250 kW
Tipo seguidor (fijo, seguidor 1 eje o 2 ejes)	Seguidor 1 eje
Tensión sistema colector	20 kV
Nº Circuitos de media tensión de la planta	1
Subestación de conexión	0094 CT AUTOVÍA (Empresa Distribuidora Electra Conilense)
Potencia nominal total (kW)	2.500
Superficie total ocupada (m²). (Nota 1)	51.443
Irradiación solar media anual (GHI) (kWh/m²)	1.830,5
Producción neta anual estimada año 1 (MWh/año)	5.449
Producción específica (kWh/kWp/año)	1.776
Plazo ejecución	6 meses
Presupuesto total (€)	1.031.500,04

Nota 1: La superficie de la planta queda definida como la superficie delimitada por el vallado perimetral de la misma que a su vez define la poligonal de la planta. En caso de haber varias zonas separadas, la superficie de la planta se definirá como la suma de las superficies de las zonas delimitadas por los vallados perimetrales de todas esas zonas y estará compuesta por la suma de las superficies de todas esas zonas.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coilaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COILAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



Ingenieros Industriales
Andalucía Occ.

VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO



Puede consultar la validez de este documento en la página coilaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coilaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

ANEXO II. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES


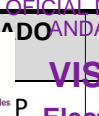


DATOS PRINCIPALES
TÍTULO: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES
PROYECTO: PLANTA FV y LÍNEA EVACUACIÓN "MIGASOL CONIL" CONIL DE LA FRONTERA (CADIZ)
CLIENTE: MARINA CONIL SFV, S.L.
CONTRATISTA PRINCIPAL: MARINA CONIL SFV, S.L.
CONSULTOR INGENIERÍA: MARTA ROMERO DEL POZO

CÓD. DOCUMENTO:	A-ETEP-MC
SUMINISTRADOR:	N/A
REVISIÓN:	01
FECHA:	15/03/2024

DOCUMENTO REALIZADO POR:	Julio Pérez Lema
DOCUMENTO REVISADO POR:	Marta Romero del Pozo
DOCUMENTO APROBADO POR:	Marina Conil SFV, S.L.

REVISIÓN	FECHA	CONTROL DE CAMBIOS	REALIZADO POR
01	15/03/2024	Versión Inicial	JPL

DEVICADO POR	APROBADO POR
 Ingenieros Industriales Andalucía Occ	 Ingenieros Industriales Andalucía Occ
Autores Cul. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO	Trabajo nº: F202404272




Puede consultar la validez de este documento en la
página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

	ANEXO II. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES			
	CÓD. DOC.:	A-Etep-MC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

1. MÓDULO FOTOVOLTAICO



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454
Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO



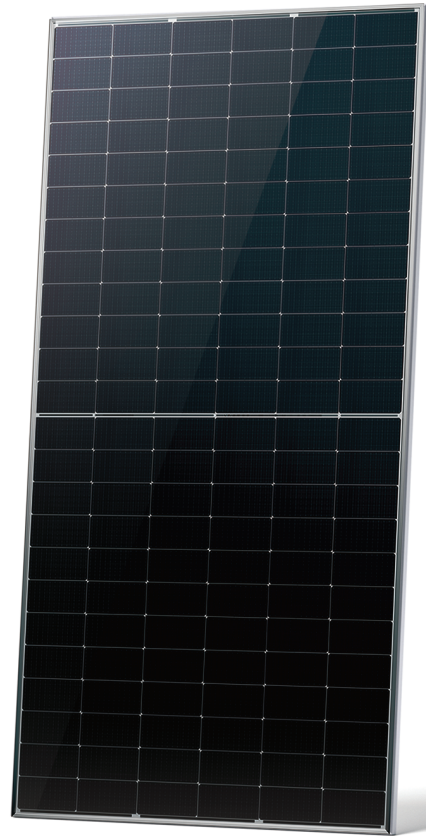
Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C
19/09/2024
<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

TIGER Neo

72HL4-(V)
570-590 Watt
 MONO-FACIAL MODULE

N-type



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
 Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
 2024



N-Type Technology

N-Type modules with Tunnel Oxide Passivating Contacts (TOPcon) technology offer lower LID/LeTID degradation and better low light performance.



Durability Against Extreme Environment

High salt mist and ammonia resistance.



SMBB Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.



HOT 2.0 Technology

N-type modules with JinkoSolar's HOT 2.0 technology offer better reliability and efficiency.



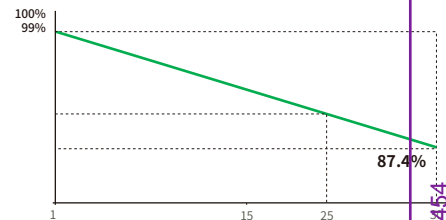
Mechanical Load Enhanced

Certified to withstand:
 5400 Pa front side max static test load
 2400 Pa rear side max static test load



Anti-PID guarantee

Minimizes the chance of degradation caused by PID phenomena through optimization of cell production technology and material control.



12 Year
 Product Warranty

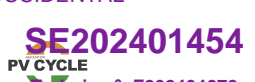
30 Year
 Linear Power Warranty

1%
 First-year Degradation

0.4%
 Annual Degradation Over 30 Years

- IEC61215 (2016) / IEC61730 (2016)
- IEC61701 / IEC62716 / IEC60068 / IEC62809
- ISO9001:2015: Quality Management System
- ISO14001:2015: Environment Management System
- ISO45001:2018: Occupational health and safety management systems

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO



EU-JKM570-590N-72HL4-(V)-F7-EN



Puede consultar la validez de este documento en la página coiiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coiiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

72HL4-(V) 570-590 Watt

Mechanical Characteristics

Cell Type	N -type Mono-crystalline
No. of cells	144 (72×2)
Dimensions	2278×1134×30 mm
Weight	27.0 kg
Front Glass	3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Protection Class	Class II
IEC Fire Type	Class C
Output Cables	4.0 mm ² (+): 400 mm , (-): 200 mm or Customized Length

Packaging Configuration

Pallet Dimensions	2308×1120×1249 mm
Packing detail (Two pallets=One stack)	36 pcs/pallets, 72 pcs/stack, 720 pcs/ 40'HQ Container

Specifications (STC)

Maximum Power – Pmax [Wp]	570	575	580	585	590
Maximum Power Voltage – Vmp [V]	42.99	43.17	43.35	43.53	43.71
Maximum Power Current – Imp [A]	13.26	13.32	13.38	13.44	13.50
Open-circuit Voltage – Voc [V]	51.99	52.15	52.31	52.47	52.63
Short-circuit Current – Isc [A]	13.89	13.95	14.01	14.07	14.13
Module Efficiency STC [%]	22.07	22.26	22.45	22.65	22.84
Power Tolerance	0 ~ +3 %				
Temperature Coefficients of Pmax	-0.29 %/°C				
Temperature Coefficients of Voc	-0.25 %/°C				
Temperature Coefficients of Isc	0.045 %/°C				

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, AM=1.5

Specifications (NOCT)

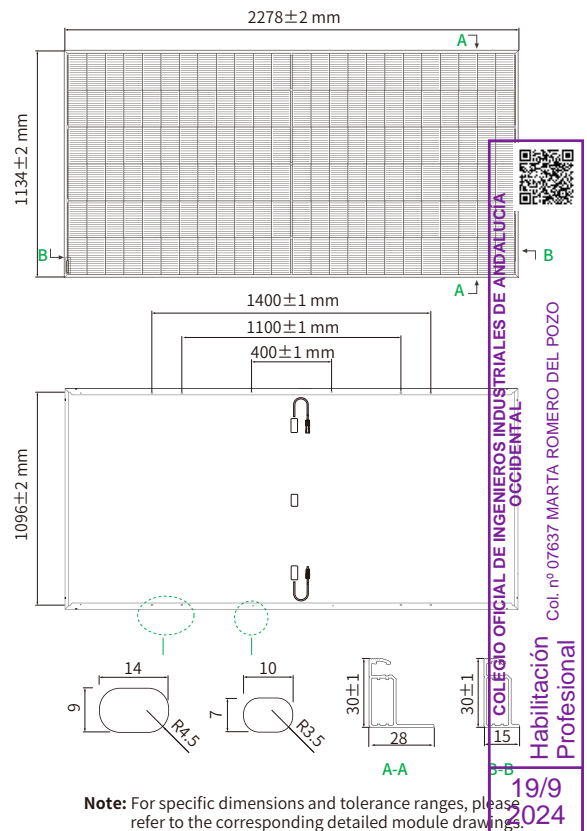
Maximum Power – Pmax [Wp]	430	433	437	441	445
Maximum Power Voltage – Vmp [V]	40.37	40.54	40.70	40.86	41.05
Maximum Power Current – Imp [A]	10.64	10.69	10.74	10.79	10.83
Open-circuit Voltage – Voc [V]	49.38	49.54	49.69	49.84	49.99
Short-circuit Current – Isc [A]	11.21	11.26	11.31	11.36	11.41

NOCT: Irradiance 800W/m², Ambient Temperature 20°C, AM=1.5, Wind Speed 1m/s

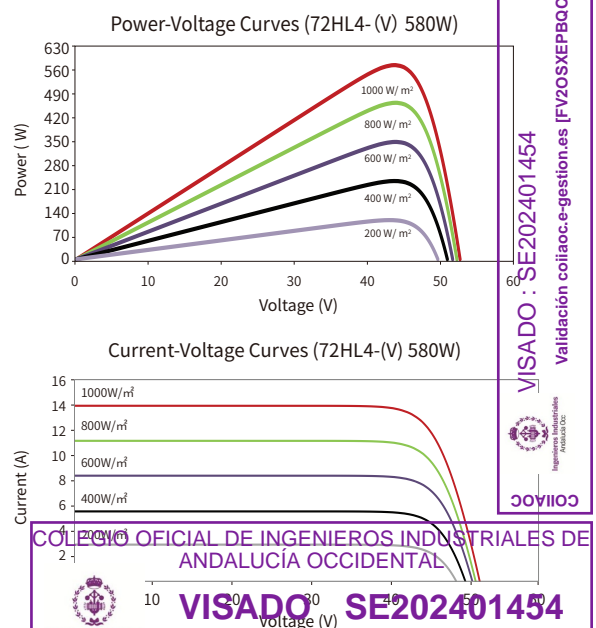
Application Conditions

Operating Temperature	-40 °C ~ +85 °C
Maximum System Voltage	1000/1500 VDC (IEC)
Maximum Series Fuse Rating	25 A
Nominal Operating Cell Temperature -NOCT	45±2 °C

Engineering Drawings



Electrical Performance



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

EU-JKM570-590N-72HL4-(V)-F7-EN

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV: **FV20SXEPBQCESZ3C**


19/09/2024

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>



© 2024 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.

Note: Please read the safety and installation manual before using the product. We reserve the right of final interpretation. The specifications in this datasheet are subject to change without notice.

	ANEXO II. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES			
	CÓD. DOC.:	A-Etep-MC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

2. SEGUIDOR


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]


COIIAOC


Ingenieros Industriales
Andalucía Occ

VISADO SE202401454
Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO


Puede consultar la validez de este documento en la
página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C
19/09/2024
<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

TECHNICAL DATASHEET



Single-Axis Tracker

MAIN FEATURES

Tracking System	Horizontal Single-Axis with independent rows
Tracking Range	± 55° Optional: ± 60°
Drive System	Enclosed Slewing Drive, DC Motor
Power Supply	Dedicated Panel Optional: 120/240 Vac or 24 Vdc power-cable
Tracking Algorithm	Astronomical Algorithm with Asymmetric Backtracking
Communication	Full Wireless Optional: RS-485 Full Wired RS-485 cable not included in Soltec scope
Wind Resistance	Per Local Codes
Land Use Features	
Independent Rows	YES
Slope North-South	Up to 17%
Slope East-West	Configurable
Ground Coverage Ratio	Configurable. Typical range: 30-50%
Foundation	Driven Pile Ground Screw Concrete
Temperature Range	
Standard	- 4°F to +131°F -20°C to +55°C
Extended	-40°F to +131°F -40°C to +55°C
Availability	>99%
Modules	Standard: 72 / 78 cells Optional: 60 Cells; Crystalline, Thin Film (Solar Frontier, First Solar and others)

MODULE CONFIGURATIONS Approximate Dimensions

	Length	Height	Width		Length	Height	Width
2x28	29.2 m (95' 10")			2x42	43.6 m (143')		
2x29	30.2 m (99' 1")	4.1 m (13' 4")	4.1 m (13' 4")	2x43.5	45.6 m (149' 7")	4.1 m (13' 4")	4.1 m (13' 4")
2x30	31.4 m (103')			2x45	46.7 m (153' 3")		

SERVICES

Pull Test Plan	Commissioning Plan
Factory Support Plan	Operation & Maintenance Plan
Onsite Advisory Plan	Tracker Monitoring System Plan
Construction Plan	Solmate Customer Care

MAINTENANCE ADVANTAGES

Self-lubricating Bearings
Face to Face Cleaning Mode
2x Wider Aisles

WARRANTY*

Structure 10 years
Motor 5 years
Electronics 5 years

*extendable under quotation

soltec.com

Contents subject to change without prior notice © Soltec Energías Renovables
Monitoring & Control references on this document are subject to availability. Alternative electronic

SPAIN / Headquarters

Pol. Ind. La Serreta
Gabriel Campillo, s/n, 30500
Molina de Segura, Murcia, Spain
info@soltec.com
+34 968 603 333

MADRID

Núñez de Balboa 33, 28001 Madrid
emea@soltec.com
+34 91 449 7200

UNITED STATES

usa@soltec.com
+1 510 440 9200

BRAZIL

brasil@soltec.com
+55 071 3026 4900

MEXICO

mexico@soltec.com
+52 1 55 5557 3044

CHILE

chile@soltec.com
+56 2 25738559

PERU

peru@soltec.com
+51 1422 7279

INDIA

india@soltec.com
+91 124 4568202

AUSTRALIA

australia@soltec.com
+61 2 9275 8806

CHINA

china@soltec.com
+86 21 66285799

ARGENTINA

argentina@soltec.com
+54 9 114 889 1470

EGYPT

egypt@soltec.com

B&V Bankability report
DNV GL Technology

Review available

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la
página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FV20SXEPBQCESZ3C

FV20SXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	ANEXO II. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES			
	CÓD. DOC.:	A-Etep-MC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

3. INVERSOR


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]


COIIAOC


Ingenieros Industriales
Andalucía Occ

VISADO SE202401454
Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO


Puede consultar la validez de este documento en la
página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C
19/09/2024
<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

SUN2000-250KTL-H1

Smart String Inverter



Max. Efficiency
≥99.0%



Smart Self Clean Fan



Smart DC Connector
Temperature Detect



Smart String Level
Disconnection



28 High Accuracy String
Current Detect



Support IV diagnosis

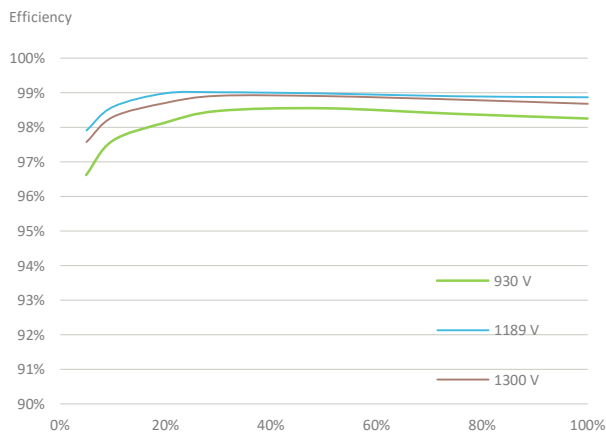


IP 66 protection



Surge Arresters for
DC & AC

Efficiency Curve



Circuit Diagram



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO: SE202401454
Validación coiliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO



Puede consultar la validez de este documento en la página coiliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coiliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	≥99.0%
European Efficiency	≥98.8%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPP Trackers	6
Max. Current per MPPT	65 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	115 A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5/4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	250,000 W
Max. AC Apparent Power	275,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	275,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	180.5 A
Max. Output Current	198.5 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Total Harmonic Distortion	< 1%
Protection	
Smart String-Level Disconnecter(SSLD)	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
AC Grounding Fault Protection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,048 x 732 x 395 mm
Weight (with mounting plate)	
Operating Temperature Range	
Cooling Method	
Max. Operating Altitude without Derating	
Relative Humidity	
AC Connector	Waterproof Connector + O1/D1 Terminal
Protection Degree	IP 66
Topology	



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Habilitación Profesional

19/9 2024

VISADO : SE202401454

Validación coiiac.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COIIAC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

IP 66




Puede consultar la validez de este documento en la página coiiac.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coiiac.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	ANEXO II. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES			
	CÓD. DOC.:	A-Etep-MC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

4. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (PCS)



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9

2024

VISADO : SE202401454

Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454

Electrónico

Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO



Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

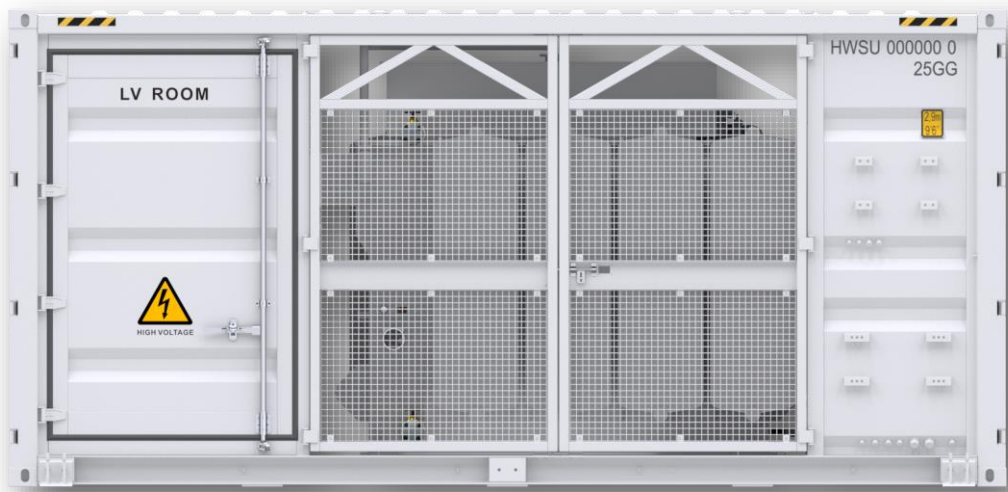
FV2OSXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

STS-3000K-H1

Smart Transformer Station



Simple

Prefabricated and Pre-tested, No Internal Cabling Needed Onsite
Compact 20' HC Container Design for Easy Transportation



Efficient

High Efficiency Transformer for Higher Yields
Lower Self-consumption for Higher Yields



Smart

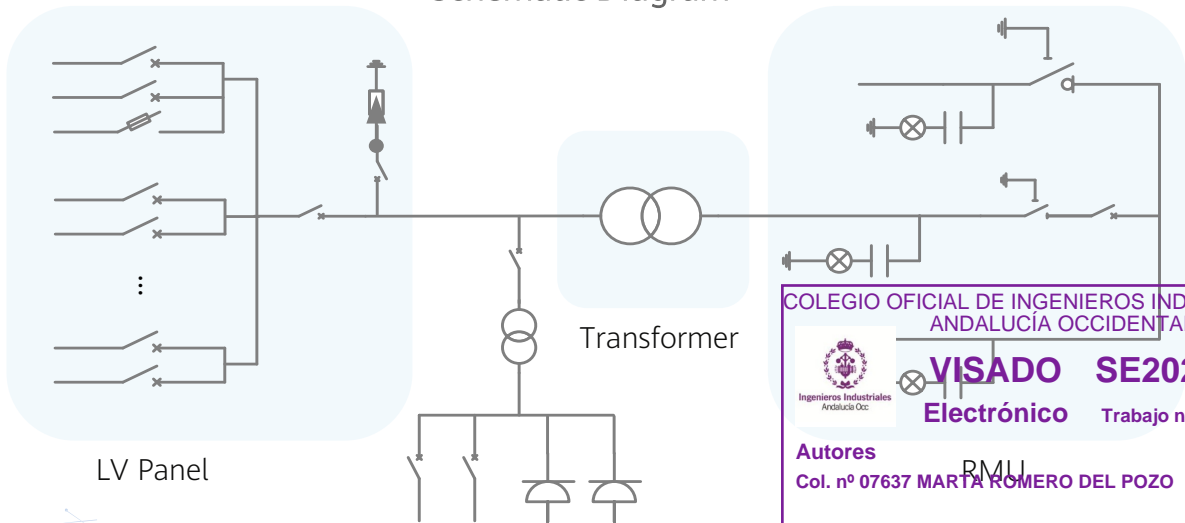
Real-time Monitoring of Transformer, LV Panel and RMU
High Precision Sensor of LV Electricity Parameters
Remote Control of ACB and MV Circuit Breaker



Reliable

Robust Design against Harsh Environments
Optimal Cooling Design for High Availability and Easy O&M
Comprehensive Tests from Components, Device to Solution

Schematic Diagram



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO
Habilitación Profesional

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coiliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401454
Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO



Puede consultar la validez de este documento en la página coiliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coiliaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

Technical Specifications

Input		
Available Inverters / PCS	SUN2000-200KTL / SUN2000-215KTL / SUN2000-185KTL / LUNA2000-200KTL	
Maximum LV AC Inputs	17	
AC Power	3,400 kVA @40°C ¹	
Rated Input Voltage	800 V	
LV Main Switches	ACB (2,900 A / 800 V / 3P, 1 pcs), MCCB (250 A / 800 V / 3P, 17 pcs)	
Output		
Rated Output Voltage	11 kV, 15 kV, 20 kV, 22 kV, 30 kV, 33 kV, 35 kV ²	13.8 kV, 34.5 kV
Frequency	50 Hz	60 Hz
Transformer Type	Oil-immersed, Conservator Type	
Transformer Cooling Type	ONAN	
Transformer Tappings	± 2 x 2.5%	
Transformer Oil Type	Mineral Oil (PCB Free)	
Transformer Vector Group	Dy11	
Transformer Min. Peak Efficiency Index	Tier 1 or Tier 2 In Accordance with EN 50588-1	
RMU Type	SF ₆ Gas Insulated	
RMU Transformer Protection Unit	MV Vacuum Circuit Breaker Unit	
RMU Cable Incoming / Outgoing Unit	Direct Cable Unit or Cable Load Break Switch Unit	
Auxiliary Transformer	Dry Type Transformer, 5 kVA, Dyn11	
Output Voltage of Auxiliary Transformer	400 / 230 Vac or 220 / 127 Vac	
Protection		
Transformer Monitoring & Protection	Oil Level, Oil Temperature, Oil Pressure and Buchholz	
Protection Degree of MV & LV Room	IP 54	
Internal Arcing Fault Classification of STS	IAC A 20 kA 1s	
MV Relay Protection	50/51, 50N/51N	
LV Overvoltage Protection	Type I+II	
Anti-rodent Protection	C5 Medium in accordance with ISO 12944	
Features		
2 kVA UPS	Optional ³	
MV Surge Arrester for MV VCB	Optional ³	
General		
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC Container)	
Weight	< 15 t	
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C ⁴ (-13°F ~ 140°F)	
Relative Humidity	0% ~ 95%	
Max. Operating Altitude	1,000 m ⁵	1,500 m ⁵
MV-LV AC Connections	Prewired and Pretested, No Internal Cabling Onsite	
LV & MV Room Cooling	Smart Cooling without Air-across for Higher Availability	
Communication	Modbus-RTU, Preconfigured with Smartlogger3000B	
Applicable Standards	IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 61439-1	



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VALIDACIÓN coiaac.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]

VISADO : SE202401454



COIIAAC

- 1 - More detailed AC power of STS, please refer to the de-rating curve.
2 - Rated output voltage from 10 kV to 35 kV, more available upon request.
3 - Extra expense needed for optional features which standard product doesn't contain, more options upon request.
4 - When ambient temperature ≥55°C, awning shall be equipped for STS on site by customer.
5 - For higher operating altitude, pls consult with Huawei.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaac.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coiaac.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

ANEXO III. CÁLCULOS ELÉCTRICOS



DATOS PRINCIPALES
TÍTULO: CALCULOS ELECTRICOS
PROYECTO: PLANTA FV y LÍNEA EVACUACIÓN "MIGASOL CONIL" CONIL DE LA FRONTERA (CADIZ)
CLIENTE: MARINA CONIL SFV, S.L.
CONTRATISTA PRINCIPAL: MARINA CONIL SFV, S.L.
CONSULTOR INGENIERÍA: MARTA ROMERO DEL POZO

CÓD. DOCUMENTO:	A-CAL-MC
SUMINISTRADOR:	N/A
REVISIÓN:	01
FECHA:	15/08/2024

DOCUMENTO REALIZADO POR:	Julio Pérez Lema
DOCUMENTO REVISADO POR:	Marta Romero del Pozo
DOCUMENTO APROBADO POR:	Marina Conil SFV, S.L.



REVISIÓN	FECHA	CONTROL DE CAMBIOS	REALIZADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
00	15/03/2024	Versión Inicial	JPL	P	MC
01	15/08/2024	Comentarios MRP	JPL	IVIRP	MC



Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

19/09/2024


<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO
Habilitación Profesional

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]


COIIAOC

	ANEXO III CALCULOS ELÉCTRICOS			
	CÓD. DOC.:	A-CAL-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

Contenido

1	OBJETO	3
2	CRITERIOS DE DISEÑO GENERALES	3
3	CÁLCULO DEL GENERADOR	4
3.1	INTRODUCCION	4
3.2	NUMERO MINIMO DE MODULOS POR STRING	4
3.3	NUMERO MAXIMO DE MODULOS POR STRING	5
3.4	INTENSIDAD MAXIMA DE ENTRADA AL INVERSOR	5
3.5	CÁLCULO CIRCUITOS DE BAJA TENSIÓN	7
3.5.1	Cálculo de secciones de cableado	7
3.5.2	Circuitos de corriente de baja tensión	8
3.5.3	Protección de sobretensiones, resistencia de aislamiento y salida del inversor	11
3.5.4	Tramo AC	12
3.6	CALCULOS DE CIRCUITOS DE MEDIA TENSION	12
3.7	CALCULO DE RED DE TIERRAS	13
3.7.1	Investigación de las características del suelo	14
3.7.2	Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo de eliminación del defecto	14
3.7.3	Cálculo de la resistencia de puesta a tierra	15
3.7.4	Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación	18
3.7.5	Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación	18
3.7.6	Investigación de las tensiones transferibles al exterior	18
3.7.7	Investigación de las tensiones transferibles al exterior	20
4	DATOS DE PARTIDA CALCULO LÍNEA EVACUACIÓN	22
5	CALCULOS ELECTRICOS LINEA EVACUACIÓN	22
5.1	CRITERIOS POR MÁXIMA INTENSIDAD ADMISIBLE POR EL CONDUCTOR	22
5.2	CRITERIO POR CAIDA DE TENSIÓN	25
5.3	CRITERIO POR MÁXIMA INTENSIDAD ADMISIBLE DURANTE CORTOCIRCUITO	26
5.4	CRITERIOS DE MÁXIMAS PÉRDIDAS DE POTENCIA	26
6	RESULTADOS	27



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO Profesional

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

	ANEXO III CALCULOS ELÉCTRICOS			
	CÓD. DOC.:	A-CAL-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

1 OBJETO

El presente anexo tiene por objeto el estudio de los cálculos eléctricos necesarios para el dimensionamiento de la planta fotovoltaica y su correspondiente línea de evacuación. Los estudios realizados son los siguientes:

- ✓ Cálculo del generador.
- ✓ Cálculo circuito solar en corriente continua.
- ✓ Cálculos de circuitos corriente alterna en baja tensión.
- ✓ Cálculos de circuitos corriente alterna en media tensión.
- ✓ Cálculos de red de tierras.
- ✓ Cálculo de canalizaciones de circuitos.

2 CRITERIOS DE DISEÑO GENERALES

En este apartado se exponen los criterios considerados para el diseño eléctrico de la planta fotovoltaica.

La caída máxima de tensión en porcentaje considerada para los circuitos de corriente baja tensión será del 2,5%, repartiéndose en un 1% para el circuito de corriente continua, desde los string hasta la entrada inversor, y un 1,5% para el circuito de corriente alterna, desde la salida del inversor hasta el centro de transformación o PCS. La pérdida de potencia máxima será de 1,5%, repartiéndose en un 0,5% para el circuito de corriente continua y un 1% para los circuitos de corriente alterna.

Para el dimensionamiento de los fusibles de los circuitos de baja tensión se empleará un coeficiente de 1,25.

La caída de tensión máxima será del 1% y la pérdida de potencia máxima será del 1% para los circuitos de media tensión.

La temperatura del terreno considerada para el diseño será de 30°C

La resistividad del terreno considerada para el diseño será de 2 km/W.

Los cálculos se han realizado considerando una profundidad de 1 m.

El valor del $\cos \phi$ considerado para el diseño de los circuitos de media tensión es 0,95.

Para las canalizaciones enterradas entubadas de baja tensión se considera que la sección del tubo es al menos 4 veces la sección ocupada por los conductores.

Para las canalizaciones enterradas entubadas de media tensión se considera que el diámetro del tubo será al menos 1,5 veces el diámetro de los conductores.



19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL


VISADO SE202401454
Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C
19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

	ANEXO III CALCULOS ELÉCTRICOS			
	CÓD. DOC.:	A-CAL-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

3 CÁLCULO DEL GENERADOR

3.1 INTRODUCCION

La relación entre la potencia fotovoltaica instalada en módulos y la potencia nominal del inversor puede estar comprendida entre 1 y 1,35. En este proyecto concreto el ratio DC/AC será 1,227. La elección del factor de dimensionado viene determinada, principalmente, por las características de irradiancia y temperatura de la ubicación, la disposición de los módulos, las características de los equipos empleados y la retribución por la generación de energía.

Para seleccionar el factor de dimensionado que optimiza la captación de energía en relación a los metros cuadrados de captación instalados, se han considerado las características eléctricas de entrada del inversor seleccionado, así como las posibles pérdidas de energía que puedan aparecer en el tramo comprendido entre el generador fotovoltaico y el inversor, y entre este y el centro de transformación (temperatura de operación, sombreados parciales, suciedad de los módulos, dispersión de parámetros, efecto Joule en el cableado de CC cableado de CA en BT, etc.)

Se ha optado por una configuración con inversor multistring de 250 kW (10 Uds.) de potencia nominal, agrupándose en un único PCS o bloque de potencia.

3.2 NUMERO MINIMO DE MODULOS POR STRING

El número mínimo de módulos por serie está limitado por la tensión mínima de entrada al inversor en la que sigue la máxima potencia. El valor mínimo de la tensión de entrada al inversor debe ser menor o igual que la tensión de máxima potencia mínima del generador fotovoltaico; que corresponde a la temperatura de célula máxima según los datos de temperatura ambiente de la zona, en condiciones de alta irradiación (1000 W/m²) y temperatura ambiente 42 °C:

$$T_{cel} = T_a + \frac{I}{I_{NOCT}} * (T_{NOCT} - T_{a,NOCT}) = 42 + \frac{1000}{800} * (45 - 20) = 73,3 \text{ °C}$$

La tensión por lo tanto a Temperatura de célula 73,3°C será

$$V_{mpp}(73,3 \text{ °C}) = V_{mpp} * \left(1 + \left(\frac{CoefV_{oc}}{100} \right) * (T_{cel} - T_{stc}) \right)$$

$$V_{mpp}(73,3 \text{ °C}) = 43,71 * \left(1 + \left(\frac{-0,25}{100} \right) * (73,3 - 25) \right) = 38,43 \text{ V}$$

Por lo tanto, en estas condiciones, es posible configurar en serie un módulo. En la continuación se calcula.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454
Electronico

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

	ANEXO III CALCULOS ELÉCTRICOS			
	CÓD. DOC.:	A-CAL-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

$$N = \frac{U_{mp,inv}}{U_{mp}(73,3^{\circ}C)} = \frac{500V}{38,43V} = 13,01$$

3.3 NUMERO MAXIMO DE MODULOS POR STRING

El número máximo de módulos conectados en serie viene limitado por la tensión máxima en vacío de entrada al inversor. Ésta, para el emplazamiento considerado, se corresponde con la tensión de circuito abierto del generador FV alcanzada para las condiciones de temperatura ambiente mínimas.

$$T_{cel} = T_a + \frac{I}{I_{NOCT}} * (T_{NOCT} - T_{a,NOCT}) = 3 + \frac{40,1}{800} * (45 - 20) = 4,3^{\circ}C$$

$$V_{oc}(4,3^{\circ}C) = V_{oc} \cdot \left(1 + \left(\frac{CoefV_{oc}}{100} \right) \cdot (T_{cel} - T_{stc}) \right)$$

$$V_{oc}(4,25^{\circ}C) = 52,63 \cdot \left(1 + \left(\frac{-0,25}{100} \right) \cdot (4,3 - 25) \right) = 49,91 V$$

Así,

$$N = \frac{U_{mp,inv}}{U_{mp}(4,25^{\circ}C)} = \frac{1500V}{49,91V} = 30,05$$

En estas condiciones es posible configurar en serie un máximo de 30 módulos.

3.4 INTENSIDAD MAXIMA DE ENTRADA AL INVERSOR

La intensidad nominal y de cortocircuito del módulo tiene que ser inferior a la intensidad máxima que soporta el inversor.

En la siguiente tabla se indican los valores de las intensidades de ambos equipos:

	INTENSIDAD NOMINAL IMPPT (A)	INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO ISC (A)
Módulo	13,50	14,13
Inversor	65	115

Tabla 1. Intensidades modulo FV VS Inversor

Por otro lado, el diseño y cálculo del número de módulos en paralelo depende del rango de potencia del campo fotovoltaico recomendado por el fabricante, siendo la máxima potencia AC de entrada del inversor de 275 kW.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Habilitación Profesional

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



14-13
115


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401454
Electrónico Trabajo nº: F202404272
Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO



Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C
19/09/2024
<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	ANEXO III CALCULOS ELÉCTRICOS			
	CÓD. DOC.:	A-CAL-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

El máximo valor de intensidad posible de los módulos corresponde a la Intensidad de cortocircuito (I_{sc}) cuando la temperatura del módulo es máxima.

La temperatura del módulo ha sido calculada en el apartado anterior en estas condiciones y es igual a 73,3 °C.

La intensidad de cortocircuito (I_{sc}) a 73,3 °C en función de la I_{sc} en condiciones estándar:

$$I_{sc}(T_p) = I_{sc}(STC) \cdot \left(1 + \frac{\Delta I_{sc}}{100}\right)$$

$$\Delta I_{sc} = \Delta I_{isc} \cdot (T_p - 25)$$

Donde:

$I_{sc}(T_p)$: Intensidad de Cortocircuito a temperatura del módulo (A)

$I_{sc}(STC)$: Intensidad de Cortocircuito en Condiciones Estándar (A)

ΔI_{isc} : Coeficiente de temperatura de Intensidad Cortocircuito (%/°C)

$$I_{sc}(T_p) = 14,13 \cdot \left(1 + \frac{0,045}{100}\right) = 14,13A$$

$$\Delta I_{sc} = 0,045 \cdot (73,3 - 25) = 2,17\%$$

Con los resultados obtenidos se puede saber el número máximo de ramales que se pueden instalar en paralelo teniendo en cuenta la intensidad máxima del inversor:

$$N = \frac{I_{máx,inv}}{I_{sc}(T_p)} = \frac{100/entrada}{14,39} = 6,949$$

Teniendo en cuenta el número de módulos instalados en serie, la potencia de estos, se calcula el número máximo de ramales que se pueden instalar en paralelo teniendo en cuenta la potencia máxima del inversor:

$$N = \frac{P_{máx,inv}}{n^{\circ} \text{ módulos} \cdot P_{módulos}} = \frac{275000}{22 \cdot 590} = 21,18$$

El número máximo de ramales en paralelo que se instalan debe de ser el menor de los obtenidos, por tanto, el número de ramales en paralelo que se debe de instalar es de 6 ramales/entrada por cada inversor instalado, es decir 24 en total.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO



Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL


Habilitación Profesional Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9 2024

VISADO : SE202401454

Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

	ANEXO III CALCULOS ELÉCTRICOS			
	CÓD. DOC.:	A-CAL-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

3.5 CÁLCULO CIRCUITOS DE BAJA TENSIÓN

3.5.1 Cálculo de secciones de cableado

La instalación, en cualquiera de las propuestas, cumple con todas las consideraciones técnicas expuestas en el REBT y sus instrucciones técnicas complementarias.

La elección de la sección del cableado se realiza a partir de la aplicación de dos criterios: Criterio Térmico y Criterio de Caída de Tensión. Ambos casos se fundamentan en el Efecto Joule, de modo que la intensidad de circulación debe quedar siempre por debajo de la soportada por el cable. Se adoptará, en cada situación, la sección mayor de entre las obtenidas mediante los dos métodos citados.

Criterio de Caída de tensión:

En todo caso, se garantizará una caída de tensión en el tramo de baja tensión sea inferior al 2,5%. Se calculará la sección adecuada en condiciones estándar de funcionamiento, esto es, para un nivel de irradiancia de 1.000 W/m² aprox. y temperatura del módulo de 25°C, para los circuitos de corriente continua y teniendo en cuenta la potencia a la salida del inversor para los circuitos de corriente alterna.

La expresión que calcula la sección teórica para líneas de Corriente Continua es la siguiente:

$$S = \frac{L \cdot P}{\varepsilon \cdot U_n^2 \cdot \sigma} \times 2$$

Dónde:

σ = que es la conductividad del Cu/Al a la temperatura del conductor.

P = Potencia generada por cada agrupación en las condiciones consideradas.

ε = caída de tensión en %

U_n = Tensión de máxima potencia en las condiciones consideradas.

La expresión que calcula la sección teórica para líneas de Corriente Alterna trifásica es la siguiente:

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot \rho \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{\Delta V}$$

Dónde:

ρ = que es la resistividad del Cu/Al a la temperatura del conductor.

P = Potencia generada por cada agrupación en las condiciones consideradas.

I = Intensidad

L = Longitud

ΔV = caída de tensión



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

	ANEXO III CALCULOS ELÉCTRICOS			
	CÓD. DOC.:	A-CAL-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

Criterio Térmico:

La intensidad máxima transportada en cada tramo corresponde a la máxima intensidad de cortocircuito del módulo condiciones de alta insolación y elevada temperatura exterior.

De acuerdo con lo especificado en la ITC-BT-40 para instalaciones generadoras, se adoptará un valor de intensidad un 25% superior a la citada, de tal manera que el valor resultante deberá ser inferior a la máxima admisible por el cable.

3.5.2 Circuitos de corriente de baja tensión

Corresponde al tramo de cableado comprendido de los módulos a los inversores.

1. Circuitos de CC: strings

Para el cableado de la mayoría de los strings se empleará un conductor solar de una sección de 6 mm².

Criterio térmico:

La corriente de cortocircuito de un string es:

$$I_{sc} = 14,13 \text{ A}$$

De acuerdo con lo especificado en la ITC-BT-40 para instalaciones generadoras, se adoptará un valor de intensidad un 25% superior a la citada, de tal manera que el valor resultante deberá ser inferior a la máxima admisible por el cable.

$$I_{sc, corregida} = 17,66 \text{ A}$$

Debe elegirse en principio un cable con una intensidad admisible superior al valor anterior. La intensidad máxima admisible del cable en las condiciones de temperatura, agrupamiento, eligiendo una sección de 6 mm² soterrado bajo tubo es:

$$I_{adm \text{ cable } 4 \text{ mm}^2} = 52 \text{ A}$$

La intensidad máxima admisible se ve modificada al valor de:

$$I_{adm \text{ cable } 4 \text{ mm}^2} = 38,279 \text{ A}$$

Debido a los siguientes factores:

- Coeficiente temperatura del terreno (30°C): 0,93
- Coeficiente por resistividad térmica: 1,05
- Coeficiente agrupamiento enterrado (2 ternas como máximo): 0,8

Se comprueba que se cumple la siguiente condición:

$$1,25 \times I_{sc} \leq I_{fusible} \leq I_{adm} \quad 17,66 \leq 25 \leq 38,279$$

Donde $I_{fusible} = 1,25 \times I_{sc}$



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

	ANEXO III CALCULOS ELÉCTRICOS			
	CÓD. DOC.:	A-CAL-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

Pérdida de Potencia

A plena carga, en la línea se producen unas pérdidas de potencia por efecto Joule de:

$$P_{Pérdidas} = I_{mp}^2 \cdot L \cdot R / 1000$$

Siendo:

L = Longitud

R = Resistencia cable (Ω /km)

I = Intensidad máxima

En porcentaje:

$$(\%) \text{ Pérdida de Potencia} = P_{Pérdidas} / \text{Potencia string}$$

Ponemos como ejemplo tomamos un circuito aleatorio, que tiene una distancia de alrededor de 35 metros.

$$P_p = 13,50^2 \cdot 35 \cdot 2 \cdot 3,69 / 1000 = 47,10 \text{ W}$$

Es decir, un 0,31% de pérdidas de potencia, estaría dentro del criterio establecido del 0,5%.

Criterio de Caída de tensión:

La caída de tensión de este tramo se calcula como:

$$\Delta U = 2 \cdot I_{mp} \cdot L \cdot R / 1000$$

En el mismo tramo que el calculado para la pérdida de potencia tendremos que la caída de tensión será de $\Delta U = 2 \cdot 13,50 \cdot 35 \cdot \frac{3,69}{1000} = 3,49 \text{ V}$. Considerando un cable de 6mm². esto representa el 0,31% de caída de tensión en este circuito.

2. Circuitos de CA, desde el inversor al PCS

Son los circuitos comprendidos entre los inversores y los centros de transformación. Se emplearán canalizaciones subterráneas con cableado directamente enterrado de aluminio tipo XZ1 a una tensión de 800 V.

Criterio térmico:

La corriente nominal del inversor en su lado de alterna es de:

$$I_{sc} = 180,5 \text{ A}$$

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]




COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401454
Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C
19/09/2024
<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

	ANEXO III CALCULOS ELÉCTRICOS			
	CÓD. DOC.:	A-CAL-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

Debe elegirse en principio un cable con una intensidad admisible superior al valor anterior. La intensidad máxima admisible del cable de aluminio enterrado directamente en las condiciones de temperatura, agrupamiento, eligiendo una sección 300 mm² el resultado es:

$$I_{adm \text{ cable } 300 \text{ mm}^2} = 386 \text{ A}$$

La intensidad máxima admisible se ve modificada al valor de:

$$I_{adm \text{ cable } 300 \text{ mm}^2} = 301,5 \text{ A}$$

Debido a los siguientes factores:

- Coeficiente temperatura del terreno (30°C): 0,93
- Coeficiente agrupamiento al aire (3 circuitos máximos separados a 200mm): 0,75
- Coeficiente resistividad del terreno para conductores directamente enterrado: 1,12

Se comprueba que se cumple la siguiente condición:

$$1,25 \times I_{sc} \leq I_{Prot} \leq I_{adm} \quad 225,6 \leq 250 \leq 301,5$$

La sección del cable será por tanto como mínimo la calculada anteriormente. Se podrá aumentar en función de lo que obligue la caída de tensión en dicho cable. En los cálculos incluidos al final podremos ver la sección finalmente calculada.

Criterio de Caída de tensión:

La caída de tensión de este tramo se calcula como:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot \left(\frac{R \cdot \cos\varphi}{1000} \right) + (Z \cdot \sin(\arccos\varphi))/1000$$

Donde:

R = resistencia (ohm/km)

Z = reactancia (ohm/km)

Pérdida de Potencia

A plena carga, en la línea se producen unas pérdidas de potencia por efecto Joule de:

$$P_{Perdidas} = I^2 L R / 1000$$

Siendo:

L = Longitud



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454
Electrónico Trabajo nº: F202404272


Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

	ANEXO III CALCULOS ELÉCTRICOS			
	CÓD. DOC.:	A-CAL-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

R = Resistencia cable (Ω/km)

I = Intensidad máxima

En porcentaje:

$$(\%) \text{ Perdida de Potencia} = P_{\text{Perdidas}} / \text{Potencia string}$$

Como ejemplo tomamos un circuito aleatorio de 150 metros. La caída de tensión calculada según la formula anterior será de 0,59% mientras que la perdida de potencia corresponde a 0,67%, valores aceptados.

3.5.3 Protección de sobretensiones, resistencia de aislamiento y salida del inversor

3.5.3.1 Tramo CC

Se refiere a la parte comprendida entre el generador fotovoltaico y la entrada CC de los inversores.

Protección frente a sobretensiones

Sobre el generador fotovoltaico, se pueden inducir sobretensiones de origen atmosférico de cierta importancia. Por ello, el propio inversor viene equipado con dispositivos bipolares de protección clase II. El dispositivo empleado deberá tener las siguientes características:

- Tensión nominal = 1.500 V
- Tiempo de respuesta < 25 ns
- Corriente nominal de descarga (8/20 μs) = 15 kA
- Nivel de protección $\leq 5 \text{ kV}$

La tensión de operación del dispositivo estará definida por el rango comprendido entre la menor tensión de trabajo en el punto de máxima potencia 500 V y la mayor tensión de circuito abierto (1500 V), considerando en ambos casos el efecto de la temperatura de la célula sobre las características de tensión.

En el caso de contar en las cercanías de la instalación de un sistema de protección externa contra rayos, se deberá dotar al circuito de AC de un dispositivo de protección contra caída directa de rayo clase I en el cuadro de AC situado a una distancia no inferior a cinco metros del inversor, valiendo el protector de clase II interno al inversor.

Protección frente a contactos directos e indirectos

El generador fotovoltaico se conectará en modo flotante (los conductores activos se encuentran aislados de tierra), proporcionando unos niveles de protección adecuados tanto frente a contactos directos como indirectos. Esta medida por sí misma no constituye un requisito imprescindible que la resistencia de aislamiento de la parte encima de unos niveles de seguridad y no ocurra un primer defecto a tierra. En este último caso, se genera una situación de riesgo, que se puede minimizar mediante:



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Habilitación Profesional

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	ANEXO III CALCULOS ELÉCTRICOS			
	CÓD. DOC.:	A-CAL-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

- ✓ El aislamiento clase II de módulos fotovoltaicos, cables y cajas de conexión. Éstas últimas deberán estar dotadas de señales de peligro eléctrico.
- ✓ Controlador permanente de aislamiento, integrado en el inversor en este caso, que detecte la aparición de un primer defecto a tierra, cuando la resistencia de aislamiento sea inferior a un valor determinado. Este valor viene determinado por la máxima tensión de circuito abierto que se puede originar en el sistema, constituyendo la condición de mayor peligro eléctrico.

De esta forma el valor de la resistencia de aislamiento vendrá dado por la siguiente expresión:

- **Por m² de superficie de módulo R_{ISO} (Ω) > 40 M Ω m²:** Así, el módulo de 2,58 m² debe contar con una resistencia de aislamiento de 15,50 M Ω como mínimo.

3.5.4 Tramo AC

Habrá un protector de sobretensiones de clase I+II para 800 V.

3.6 CALCULOS DE CIRCUITOS DE MEDIA TENSION

Este apartado trata de los cálculos eléctricos de la línea de 20 kV interior que recoge la energía del centro de transformación (PCS), y la lleva al CPM (Centro de Protección y Medida). El cálculo desde el CPM hasta el Centro de Seccionamiento (Línea Subterránea de Evacuación MT) será calculado en el anexo de la línea de Media Tensión. Se emplearán conductores enterrados de aluminio tipo AL RH21-OL 18/30.

Intensidad máxima

La intensidad máxima calculada para el diseño de la línea viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

Para comprobar los cálculos se explicará un ejemplo para el tramo desde el PCS hasta el CPM.

En el caso del circuito que conecta el PCS con el CPM, se tiene una potencia nominal P=2500 kW y, por lo tanto, una intensidad nominal de I_p = 75,96 A considerando un factor de potencia de 0.95 y una longitud de circuito de 258 metros.

Con un cable de sección 150 mm², resistividad térmica de 2 km/W (factor de corrección=0,93), la influencia de 1 terna 200mm (factor de corrección=1), profundidad de 1 metro (factor corrección=1) y una temperatura del terreno 30 °C (factor corrección=0,97) se obtiene una intensidad máxima admisible corregida de I_{adm}= 232,13 A, superior a la intensidad nominal. En la hoja de cálculo se comprobará si esta sección cumple con el resto de criterios.

Intensidad de cortocircuito

La intensidad máxima que puede circular por los conductores se obtiene de la siguiente expresión:



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

	ANEXO III CALCULOS ELÉCTRICOS			
	CÓD. DOC.:	A-CAL-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} \text{ (A)}$$

Siendo:

K = coeficiente dependiente del tipo de conductor, 142 para Cobre, 94 para Aluminio

S = sección del conductor en mm²

t = duración del cortocircuito en segundos

Caída de tensión

Desde el punto de vista de caída de tensión, se establece una caída de tensión máxima del 1 % entre los centros de transformación y la subestación.

La caída de tensión total se calculará sumando las caídas de tensión por tramos.

La caída de tensión puede calcularse con la expresión siguiente:

$$\Delta V \cong \sqrt{3} I L (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Pérdida de Potencia

A plena carga, en la línea se producen unas pérdidas de potencia por efecto Joule de:

$$P_{\text{Pérdidas}} = 3 I^2 L R$$

Siendo:

L = Longitud

R = Resistencia cable (Ω/km)

I = Intensidad máxima


Se adjunta al final del documento como apéndice de cálculo, los resultados obtenidos de los cálculos de los circuitos de MT, donde se cumple:

- El valor de pérdida de potencia es del 0,05% valor inferior al establecido.
- La caída de tensión es del 0,05% inferior al 1% que también damos por válido.

3.7 CALCULO DE RED DE TIERRAS


Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra lo suficientemente aproximado con electrodo, se opera de la siguiente manera:

- Investigación de las características del terreno;
- Dimensionamiento de puesta a tierra;
- Cálculo de la resistencia de la red de puesta a tierra;
- Cálculo de las potencias de contacto y de paso en la red de puesta a tierra;
- Verificar que los potenciales de contacto y de paso en la red de puesta a tierra son aceptables



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO
 Habilitación Profesional

VISADO : SE202401454
 Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores


Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

	ANEXO III CALCULOS ELÉCTRICOS			
	CÓD. DOC.:	A-CAL-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

3.7.1 Investigación de las características del suelo

El Reglamento de Alta Tensión indica que, para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16 kA no será imprescindible realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad, siendo necesario medirla para corrientes superiores.

Se determina la resistividad media en 300 Ohm·m.

3.7.2 Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo de eliminación del defecto

En las instalaciones de MT de tercera categoría, los parámetros que determinan los cálculos de faltas a tierra son las siguientes:

Tipo de neutro. El neutro del transformador se conectará a tierra de forma aislada. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.

Tipo de protecciones. Cuando se produce un defecto, éste se eliminará mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 segundos.

La intensidad máxima de defecto a tierra en los centros de transformación viene determinada por la reactancia presente en la subestación perteneciente a la planta fotovoltaica, es este caso se considera una intensidad de defecto de 500 A. Diseño preliminar de la instalación de tierra

3.7.2.1 Sistema de tierras


Según el diseño de la puesta a tierra, se considera una línea general enterrada de cable de cobre desnudo de 35 mm², que discurre según planos y conectando con el anillo del Centro de Transformación (PCS).

El sistema de puesta a tierra de protección unirá las partes metálicas de las estructuras portantes de los módulos, inversores, anillo del centro de transformación (PCS) y del anillo de la puesta a tierra del edificio O&M.

Todas las partes metálicas accesibles de las estructuras se encuentran conectadas entre sí, mediante un puente con cable aislado H07V-K 16 mm². Cada alineación de estructuras se conecta a tierra con el cable desnudo enterrado que discurre por la zanja general de tierras.

El vallado y el sistema de antiintrusismo se conectan juntos a tierra mediante cable desnudo.

No se considera la instalación de pararrayos en la instalación fotovoltaica, ya que se trata de una instalación de baja tensión. La instalación de pararrayos se protegerá con descargadores.




COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Habilitación Profesional

VISADO : SE202401454

Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	ANEXO III CALCULOS ELÉCTRICOS			
	CÓD. DOC.:	A-CAL-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

El diseño de la puesta a tierra del neutro del transformador de SS.AA. del PCS se realizará basándose en las configuraciones tipo del método de cálculo de instalaciones de puesta a tierra de UNESA, que esté de acuerdo con la forma y dimensiones del Centro de Transformación, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.

3.7.2.2 Dimensiones de la puesta a tierra

A continuación, se indicarán las dimensiones de la puesta tierra en las diferentes situaciones:

- Puesta a tierra general de planta:
 - Longitud: 3.200 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm²
- Puesta a tierra del PCS:
 - Longitud 34,2 m
 - Dimensiones 12,47 x 4,7 m

Nos centraremos en los cálculos de puesta a tierra del PCS ya que la puesta a tierra general de la planta cumplirá seguro debido a la gran cantidad de metros de cable desnudo utilizado.

3.7.3 Cálculo de la resistencia de puesta a tierra

Los datos de partida son los siguientes:

- Resistividad del terreno (ρ_t): 300 Ω m.
- Resistividad superficial (ρ_s): 3000 Ω m (hormigón)
- Régimen de neutro: Conectado directo a tierra
- Tiempo máx. de desconexión: 0,5 s
- Tensión de aislamiento en BT: 10.000 V
- Conductor: Cu 35 mm2
- Régimen: TT

Tierra de Protección:

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas (R_t), la intensidad y tensión de defecto (I_d , U_E), se utilizarán las siguientes fórmulas:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra, R_t :


$$R_t = K_r \cdot r(\Omega)$$

- Intensidad de defecto, I_d :

$$I_d = I_{d\max}(A)$$

- Aumento del potencial de tierra, U_E :

$$U_E = R_t \cdot I_d(V)$$

	ANEXO III CALCULOS ELÉCTRICOS			
	CÓD. DOC.:	A-CAL-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 80-40/5/82.
- Geometría: Anillo.
- Dimensiones (m): 8.0 x 4.0.
- Profundidad del electrodo (m): 0.5.
- Número de picas: 8.
- Longitud de las picas (m): 2.

Rectángulo de 8.0 m x 4.0 m.

Sección conductor = 50 mm².
 Diámetro picas = 14 mm.
 L_p = Longitud de la pica en m.

PROFUNDIDAD = 0.5 m

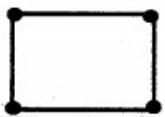
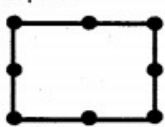

CONFIGURACION	L _p (m)	RESISTENCIA K _r	TENSION DE PASO K _p	TENSION DE CONTACTO EXT K _c = K _p (acc)	CODIGO DE LA CONFIGURACION
Sin picas	-	0.088	0.0169	0.0508	80-40/5/00
4 picas 	2	0.072	0.0154	0.0338	80-40/5/42
	4	0.061	0.0127	0.0255	80-40/5/44
	6	0.053	0.0107	0.0204	80-40/5/46
	8	0.047	0.0093	0.0169	80-40/5/48
8 picas 	2	0.065	0.0134	0.0284	80-40/5/82
	4	0.053	0.0103	0.0192	80-40/5/84
	6	0.045	0.0083	0.0141	80-40/5/86
	8	0.039	0.0069	0.0110	80-40/5/88

Tabla 2. Parámetros característicos de electrodos de puesta a tierra.

Los parámetros característicos del electrodo seleccionado son:

- De la resistencia, K_r (Ω/Ω·m) = 0.065.
- De la tensión de paso, K_p (V/((Ω·m)A)) = 0.0134.
- De la tensión de contacto exterior, K_c (V/((Ω·m)A)) = 0.0284.



	ANEXO III CALCULOS ELÉCTRICOS			
	CÓD. DOC.:	A-CAL-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

Sustituyendo valores en las expresiones anteriores, se tiene:

$$R_t = K_r \cdot r(\Omega) = 0.065 \cdot 300 = 19.5 \Omega$$

$$I_d = I_{dm\acute{a}x}(A) = 500 A$$

$$U_E = R_t \cdot I_d(V) = 19.5 \cdot 500 = 9750 V$$

Tierra de Servicio :

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 5/32.
- Geometría: Picas en hilera.
- Profundidad del electrodo (m): 0.5.
- Número de picas: 3.
- Longitud de las picas (m): 2.
- Separación entre picas (m): 3.

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia, $K_r (\Omega/\Omega \cdot m) = 0.135$.

Picas en hilera unidas por un conductor horizontal.
Separación entre picas : 3 m
Longitud pica = 2 m.

Sección conductor = 50 mm².
Diámetro picas = 14 mm.

PROFUNDIDAD = 0'5 m.

NUMERO DE PICAS	RESISTENCIA K_r	TENSION DE PASO K_p	CODIGO DE LA CONFIGURACION
2	0,201	0,0392	5/22
3	0,135	0,0252	5/32
4	0,104	0,0184	5/42
6	0,073	0,0120	32
8	0,0572	0,00345	32

Tabla 3. Parámetros característicos de electrodos de puesta a tierra

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401454
Trabajo nº: F202404272

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO



Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL


Habilitación Profesional

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

	ANEXO III CALCULOS ELÉCTRICOS			
	CÓD. DOC.:	A-CAL-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

Sustituyendo valores:

$$R_{t_NEUTRO} = K_r \cdot r(\Omega) = 0.135 \cdot 300 = 40.5 \Omega$$

3.7.4 Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación

Con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación, las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que estas serán prácticamente nulas. Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá dada por las características del electrodo y la resistividad del terreno según la expresión:

$$U'_p = K_p \cdot r \cdot I_d = 0.0252 \cdot 300 \cdot 1000 = 7560 V$$

3.7.5 Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación

En el suelo del PCS se instalará un mallazo electrosoldado, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,30x0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro.

Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm. como mínimo. Con esta medida se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, estará sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo de la tensión de contacto y de paso interior.

De esta forma no será necesario el cálculo de las tensiones de contacto y de paso en el interior, ya que su valor será prácticamente cero.

Así mismo la existencia de una superficie equipotencial conectada al electrodo de tierra, hace que la tensión de paso en el acceso sea equivalente al valor de la tensión de contacto exterior.

$$U'_{p(acc)} = K_c \cdot r \cdot I_d = 0.0284 \cdot 300 \cdot 1000 = 8520 V$$

3.7.6 Investigación de las tensiones transferibles al exterior

Para la obtención de los valores máximos admisibles de la tensión de paso exterior y en el acceso, se utilizan las siguientes expresiones:

$$U_p = 10 \cdot U_{ca} \cdot (1 + (2 \cdot R_{ca} + 6 \cdot r_s \cdot C_s)/1000)$$

$$U_{p(acc)} = 10 \cdot U_{ca} \cdot (1 + (2 \cdot R_{ca} + 3 \cdot r_s \cdot C_s + 3 \cdot r_p \cdot C_p)/1000)$$

$$C_s = 1 - 0.106 \cdot [(1 - r/r_s)/(2 \cdot h_s + 0.106)]$$



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO Profesional

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

	ANEXO III CALCULOS ELÉCTRICOS			
	CÓD. DOC.:	A-CAL-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

$t = t' \cdot t''$ Siendo:

- U_p = Tensión de paso admisible en el exterior, en voltios.
- U_p (acc) = Tensión en el acceso admisible, en voltios.
- U_{ca} = Tensión de contacto aplicada admisible según ITC-RAT 13 (Tabla 1), en voltios.
- R_{ac} = Resistencias adicionales, como calzado, aislamiento de la torre, etc, en Ω .
- C_s = Coeficiente reductor de la resistencia superficial del suelo.
- h_s = Espesor de la capa superficial del terreno, en m.
- r = Resistividad natural del terreno, en $\Omega \cdot m$.
- r_s = Resistividad superficial del suelo, en $\Omega \cdot m$.
- r_H = Resistividad del hormigón, 3000 $\Omega \cdot m$.
- t = Tiempo de duración de la falta, en segundos.
- t' = Tiempo de desconexión inicial, en segundos.
- t'' = Tiempo de la segunda desconexión, en segundos.

Según visto anteriormente el tiempo de duración de la falta es 0,5 s por lo que la tensión de contacto aplicada máxima admisible será 204 V.

$$t' = 0.5s$$

$$t = t' = 0.5s$$

Duración de la corriente de falta, $t_f(s)$	Tensión de contacto aplicada admisible, U_{ca} (V)
0,05	735
0,1	633
0,2	528
0,3	420
0,4	310
0,5	204
1	107
2	90
5	81
10	80

Tabla 4. Intensidad máxima admisible por duración de

Sustituyendo valores:



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

	ANEXO III CALCULOS ELÉCTRICOS			
	CÓD. DOC.:	A-CAL-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

$$C_s = 1 - 0.106 \cdot \left[\frac{1 - \frac{r}{r_s}}{2 \cdot h_s + 0.106} \right] = 1 - 0.106 \cdot \left[\frac{1 - \frac{300}{300}}{2 \cdot 0 + 0.106} \right] = 1$$

$$U_p = 10 \cdot U_{ca} \cdot \left(1 + \frac{2 \cdot R_{ca} + 6 \cdot r_s \cdot C_s}{1000} \right) = 10 \cdot 204 \cdot \left(1 + \frac{2 \cdot 2000 + 6 \cdot 300 \cdot 1}{1000} \right) = 13872 \text{ V}$$

$$U_{p(acc)} = 10 \cdot U_{ca} \cdot \left(1 + \frac{2 \cdot R_{ca} + 3 \cdot r_s \cdot C_s + 3 \cdot r_H}{1000} \right)$$

$$U_{p(acc)} = 10 \cdot 204 \cdot \left(1 + \frac{2 \cdot 2000 + 3 \cdot 300 \cdot 1 + 3 \cdot 3000}{1000} \right) = 30396 \text{ V}$$

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de paso en el exterior	$U'_p = 7560 \text{ V.}$	<	$U_p = 13872 \text{ V.}$
Tensión de paso en el acceso	$U'_{p(acc)} = 8520 \text{ V.}$	<	$U_{p(acc)} = 30396 \text{ V.}$

Tabla 5. Tensiones de paso exterior e interior (valores calculados y admisibles)

Tensión e intensidad de defecto

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Aumento del potencial de tierra	$U_E = 9750 \text{ V.}$	<	$U_{bt} = 10000 \text{ V.}$

Tabla 6. Aumento del potencial de tierra (valores calculados y admisibles)

3.7.7 Investigación de las tensiones transferibles al exterior

Al no existir medios de transferencia de tensiones al exterior no se considera necesario un estudio para su reducción o eliminación. No obstante, para garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no alcance tensiones elevadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima (D_{n-p}), entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio.

$$D_{n-p}^3 \cdot \frac{r \cdot I_d}{2000 \cdot \pi} = \frac{300 \cdot 500}{2000 \cdot \pi} = 23.87 \text{ m}$$

Siendo:



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coiaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

	ANEXO III CALCULOS ELÉCTRICOS			
	CÓD. DOC.:	A-CAL-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

- r = Resistividad del terreno en $\Omega \cdot m$.
- I_d = Intensidad de defecto en A.

La distancia mínima entre electrodos será por tanto 24 m.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

	ANEXO III CALCULOS ELÉCTRICOS			
	CÓD. DOC.:	A-CAL-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

4 DATOS DE PARTIDA CALCULO LÍNEA EVACUACIÓN

La línea de evacuación será compartida con la PSFV Elecon Conil de 3MWn de potencia.

La línea de evacuación en 20 kV se cederá a la compañía distribuidora Electra Conilense S.L., a petición de la distribuidora el nivel de aislamiento del cable será de 18/30 kV.

Los siguientes datos serán los necesarios para poder obtener la sección del conductor:

- Tensión nominal de la red: 20 kV
- Potencia a transportar: 5,5 MW
 - 2,5MWn-PSFV Migasol Conil
 - 3,0MWn-PSFV Elecon Conil
- Frecuencia: 50 Hz
- Factor de potencia: 0,95
- Tipo de cable: AI RHZ1-OL Unipolar aislado
- Nivel de aislamiento: 18/30 kV
- Longitud: 933 metros
- Caída de tensión máxima admisible: 1 %
- Tipo instalación: Enterrado directamente / entubado
- Temperatura del terreno: 30°
- Resistividad del terreno: 2 k·m/W
- Tiempo de disparo (t_{cc}): 1 s

5 CALCULOS ELECTRICOS LINEA EVACUACIÓN

Para determinar la sección de los conductores eléctricos que formarán parte de la línea de evacuación se tendrá en cuenta los siguientes criterios:

- Criterio por máxima intensidad admisible por el conductor.
- Criterio por caída de tensión.
- Criterio por máxima intensidad admisible durante un cortocircuito.
- Criterio de máximas pérdidas de potencia.

5.1 CRITERIOS POR MÁXIMA INTENSIDAD ADMISIBLE POR EL CONDUCTOR

La elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible se calculará partiendo de la potencia que ha de transportar el cable calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado de acuerdo con los valores de intensidades máximos que figuran en la Recomendación UNESA 3305 o en los datos suministrados por el fabricante.

La intensidad se determinará por la fórmula:

$$I = \frac{P \text{ (kW)}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{S \text{ (kVA)}}{\sqrt{3} \cdot U}$$

Donde:



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO Profesional

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

	ANEXO III CALCULOS ELÉCTRICOS			
	CÓD. DOC.:	A-CAL-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

P: Potencia (kW).

S: Potencia aparente (kVA).

U: Tensión nominal de la red (kV).

La línea de evacuación corresponde al circuito que une el CPM (Centro de Protección y medida) y el CS (Centro de Seccionamiento) de la Compañía Distribuidora.

Se han dimensionado los cables teniendo en cuenta que la línea es compartida por la PSFV Migasol Conil de 2500 kVA (esta PSFV es objeto de este proyecto) y por la PSFV Elecon Conil de 3000 kVA (esta PSFV no es objeto del presente proyecto), tendremos una potencia de 5500 kVA.

Una vez obtenida la intensidad máxima de transporte debida a la potencia máxima de los transformadores, ésta debe ser como máximo un 95% de la intensidad máxima admisible del conductor una vez aplicado los coeficientes correctivos.

La intensidad máxima del conductor se toma de los valores garantizados por el fabricante del conductor, los cuales deben ser como mínimo iguales a los establecidos en la ITC-LAT-08 del RLAT.

A continuación, se muestra tabla de intensidades para conductor de 18/30 kV:

Sección Conductor / Pantalla Cu (mm²)	Diámetro nominal sobre aislamiento (1) (mm)	Diámetro nominal exterior (1) (mm)	Peso (1) (kg/km)	Radio mínimo de curvatura (1) (mm)	Intensidad máx. admisible al aire (2) (A)	Intensidad máx. admisible directamente enterrado (2) (A)	Intensidad máx. admisible bajo tubo enterrado (2) (A)	Intensidad máxima de cortocircuito durante 1 s (kA)	
								Conductor	Pantalla
12/20 kV									
1X95 (Al)/16*	23,2	32,1	1075	482	255	205	190	8,93	2,97
1X150 (Al)/16*	25,9	35,2	1300	528	335	260	245	14,1	2,97
1X240 (Al)/16*	30,0	39,3	1685	590	455	345	320	22,6	2,97
1X400 (Al)/16*	35,0	44,6	2230	669	610	445	415	37,6	2,97
1X500 (Cu)/16	39,2	48,7	5910	731	930	635	605	71,5	2,97
1X630 (Cu)/16	42,6	52,2	7355	783	1095	715	675	90,1	2,97
18/30 kV									
1X95 (Al)/16*	28,2	37,1	1325	557	255	205	190	8,93	2,97
1X150 (Al)/16*	30,9	40,2	1585	603	335	260	245	14,1	2,97
1X240 (Al)/16*	35,0	44,3	1990	665	455	345	320	22,6	2,97
1X400 (Al)/16*	40,0	49,6	2575	744	610	445	415	37,6	2,97
1X500 (Al)/16	43,5	53,1	3050	797	715	505	480	47,0	2,97
1X630 (Al)/16	48,0	57,6	3600	864	830	575	545	59,2	2,97
1X800 (Al)/16**	51	60,1	4150	902	955	640	625	75,2	2,99
1X1000 (Al)/16**	55	64,5	4895	968	1085	710	695	94	2,99
1X500 (Cu)/16	44,2	53,7	6305	806	930	635	605	71,5	2,97
1X630 (Cu)/16	47,6	57,2	7720	858	1095	715	675	90,1	2,97

Tabla 7. Tabla de Intensidades para conductores de 18/30 kV

Los factores de corrección que deben aplicarse son los definidos en la ITC-LAT-08 del RLAT, siendo los siguientes de aplicación directamente enterrada:



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401454

5 "Líneas Enterradas" para instalación de tipo Electrónico

Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO



Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO


Profesional

19/9 2024

VISADO : SE202401454

Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]



	ANEXO III CALCULOS ELÉCTRICOS			
	CÓD. DOC.:	A-CAL-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

Factor de Corrección por Agrupamiento de Ternas en Zanja

El RLAT establece la obligatoriedad de aplicar un factor de corrección cuando en una misma zanja se instalan más de una terna de cables, en función de la separación entre ellas.

Tipo de instalación	Separación de los ternos	Factor de corrección								
		Número de ternos de la zanja								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cables directamente enterrados	En contacto (d=0 cm)	0,76	0,65	0,58	0,53	0,50	0,47	0,45	0,43	0,42
	d = 0,2 m	0,82	0,73	0,68	0,64	0,61	0,59	0,57	0,56	0,55
	d = 0,4 m	0,86	0,78	0,75	0,72	0,70	0,68	0,67	0,66	0,65
	d = 0,6 m	0,88	0,82	0,79	0,77	0,76	0,74	0,74	0,73	-
	d = 0,8 m	0,90	0,85	0,83	0,81	0,80	0,79	-	-	-
Cables bajo tubo	En contacto (d=0 cm)	0,80	0,70	0,64	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,49
	d = 0,2 m	0,83	0,75	0,70	0,67	0,64	0,62	0,60	0,59	0,58
	d = 0,4 m	0,87	0,80	0,77	0,74	0,72	0,71	0,70	0,69	0,68
	d = 0,6 m	0,89	0,83	0,81	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75	-
	d = 0,8 m	0,90	0,86	0,84	0,82	0,81	-	-	-	-

Tabla 10. Tabla 11 de la ITC-LAT-06 del RLAT

Suponiendo una profundidad de zanja de máximo 1 metro, se aplicará el siguiente coeficiente de corrección: 1.

Aplicando todos los coeficientes mencionados anteriormente a la intensidad de cálculo, el criterio de intensidad máxima admisible será válido si la intensidad máxima de transporte no supere el 95% de la intensidad máxima del cable.

5.2 CRITERIO POR CAIDA DE TENSIÓN

La determinación de la sección en función de la caída de tensión se realizará mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \sin\varphi)$$

Donde:

ΔU : Caída de tensión (V).

I : Intensidad (A).

L : Longitud de la línea (km).

R : Resistencia del conductor (Ω /km).

X : Reactancia a frecuencia de 50 Hz (Ω /km).

La mayor caída de tensión del circuito de evacuación es de un 0,27 %, como máxima caída de tensión.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272


Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	ANEXO III CALCULOS ELÉCTRICOS			
	CÓD. DOC.:	A-CAL-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

5.3 CRITERIO POR MÁXIMA INTENSIDAD ADMISIBLE DURANTE CORTOCIRCUITO

El conductor seleccionado debe ser capaz de soportar la intensidad de cortocircuito máxima prevista para el tiempo máximo de despeje de falta, definidas como:

- $I_{máxcc} = 16 \text{ kA}$
- $t_{cc} = 1 \text{ s}$

La intensidad máxima de cortocircuito admisible en el conductor se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$I_{cc}(kA) = \frac{S \cdot K}{\sqrt{t_{cc}}}$$

Donde:

I_{cc} : Intensidad máxima admisible de cortocircuito por el conductor (kA).

S: Sección efectiva de conductor (mm²).

K: Coeficiente que depende de la naturaleza del conductor, temperatura inicial y final del cortocircuito y que coincide con la densidad de corriente para cortocircuito de 1 s.

t_{cc} : Duración del cortocircuito (s).

El valor K o densidad de corriente se obtiene, según RLAT, de la siguiente tabla de valores, en función del tipo de aislamiento del cable, diferencia de temperaturas antes y en el cortocircuito y en el tiempo de despeje de falta

Tipo de aislamiento	$\Delta\theta^*$ (K)	Duración del cortocircuito, t_{cc} , en segundos									
		0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
PVC:											
sección $\leq 300 \text{ mm}^2$	90	240	170	138	107	98	76	62	53	48	43
sección $> 300 \text{ mm}^2$	70	215	152	124	96	87	68	55	48	43	39
XLPE, EPR y HEPR	160	298	211	172	133	122	94	77	66	59	54
HEPR $U_o/U \leq 18/30 \text{ kV}$	145	281	199	162	126	115	89	73	63	56	51

Tabla 11. Extracto de RLAT de valor K de densidad de corriente del Cortocircuito

Dado que el tiempo máximo de duración de cortocircuito es de $t_{cc} = 1$ segundo, se obtiene así para conductor con aislamiento XLPE un valor de $K = 94 \text{ A/mm}^2$.

Con los valores anteriores junto a la sección del conductor se calculará la intensidad máxima de cortocircuito que soporta el conductor. Si ésta es mayor a 16 kA, se considera válido para este criterio.

5.4 CRITERIOS DE MÁXIMAS PÉRDIDAS DE POTENCIA

No se deberá producir una pérdida de potencia que supere el 1,0% de la potencia transportada en ese circuito.

Las pérdidas por efecto Joule provocadas por la circulación de la corriente eléctrica por los cables que conforman el circuito se calculan mediante la siguiente expresión, para el caso de un circuito trifásico formado por un cable por fase:



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV20SXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



AUTORES

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Trabajo nº: F202404272


19/09/2024

Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV20SXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV20SXEPBQCESZ3C>

	ANEXO III CALCULOS ELÉCTRICOS			
	CÓD. DOC.:	A-CAL-MC		
	REV.:	01	FECHA:	15/08/2024

$$Pp = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

Donde:

Pp : Pérdida de potencia (kW)

R : Resistencia del conductor en corriente alterna a 90°C y 50 HZ (Ω/m)

L : Longitud de la línea (m)

I : Intensidad máxima de transporte del conductor (A)

Siempre que se cumpla que la pérdida de potencia calculada es menor al 1,0% de la potencia transportada, se considerará como Válido el conductor para este criterio.

6 RESULTADOS

Se adjunta al final del documento como apéndice los calculo tanto de la PV como de su correspondiente línea de evacuación, donde se cumple lo siguiente:

- Las secciones de cálculo del cable en baja tensión desde los inversores hasta el centro de transformación (PCS) serán de 300 mm² con una pérdida de potencia inferior al de 2,5%.
- La pérdida de potencia del circuito de MT interior que une el PCS y el CPM de sección 150mm² es del 0,05%, y para la línea subterránea de evacuación, que une el CPM y el CS de la Compañía Distribuidora de 240mm² será del 0,24%. Inferiores al 1% establecido.
- La caída de tensión del circuito de MT interior que une el PCS y el CPM de sección 150mm² es del 0,05%, y para la línea subterránea de evacuación, que une el CPM y el CS de la Compañía Distribuidora de 240mm² será del 0,27%. Inferiores al 1% establecido.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401454

Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:


FV2OSXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

CALCULO CIRCUITOS STRING																																							
N° STRING	N° SUBCAMPO TIPO	N° INVERSOR	FABRICANTE	MODELO				Ic Intensidad Cálculo (A)	N° MODULOS x STRING	Potencia String (kWp)	Tensión string (V)	Temperatura conductor (°C)	N° Conductores	Sección conductor	Circuito eléctrico	Aislamiento Tensión nominal	Tipo de instalación S/ UNE-60644-5-52	N° circuitos agrupados enterrados	Distancia circuitos agrupados enterrados (m)	Temperatura el terreno (°C)	Resistividad del terreno (Km/W)	Coeficiente agrupamiento Enterrado	Coeficiente temperatura terreno	Coeficiente Resistividad del terreno	Intensidad máxima admisible (A)	Resistencia (ohm/km) a 20°C	Resistencia (ohm/km) a temperatura de servicio °C	Caída de tensión string (V)	Caída de tensión string (%)	¿Cumple por caída de tensión?	Factor de carga circuito (%)	Coeficiente fusible para corriente	Comprobación fusible S/UNE HD 60364-4-43 I _b ≤ I _n ≤ 1,45 I _z	Fusible seleccionado (A)	Cable comprobado para sobrecarga (A) k ₁ ·I _n ≤ 1,45 I _z	Longitud circuito (m)	Pérdida de Potencia (W)	Pérdida de Potencia (%)	
			POTENCIA PICO NOMINAL (Wp)	V _{mp} STC (V)	I _{mp} STC (A)	I _{mp} STC (A) Bifacialidad	I _{sc} STC (A)																																I _{sc} STC (A) Bifacialidad
CS-01-01	PCS	INV-01-01	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	0,50	0,04%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	5	6,7298	0,04%
CS-01-02	PCS	INV-01-02	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	0,50	0,04%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	5	6,7298	0,04%
CS-01-03	PCS	INV-01-03	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	2,49	0,22%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	25	33,6492	
CS-01-04	PCS	INV-01-04	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	2,49	0,22%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	25	33,6492	
CS-01-05	PCS	INV-01-05	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	2,49	0,22%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	25	33,6492	
CS-01-06	PCS	INV-01-06	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	2,49	0,22%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	25	33,6492	0,22%
CS-01-07	PCS	INV-01-07	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	3,99	0,35%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	40	53,8387	0,35%
CS-01-08	PCS	INV-01-08	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	3,99	0,35%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	40	53,8387	0,35%
CS-01-09	PCS	INV-01-09	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	3,99	0,35%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	40	53,8387	0,35%
CS-01-10	PCS	INV-01-10	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	3,99	0,35%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	40	53,8387	0,35%
CS-01-11	PCS	INV-01-11	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	3,99	0,35%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	40	53,8387	0,35%
CS-01-12	PCS	INV-01-12	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	3,99	0,35%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	40	53,8387	0,35%
CS-01-13	PCS	INV-01-13	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	3,99	0,35%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	40	53,8387	0,35%
CS-01-14	PCS	INV-01-14	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	5,48	0,48%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	55	74,0283	0,48%
CS-01-15	PCS	INV-01-15	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	5,48	0,48%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	55	74,0283	0,48%
CS-01-16	PCS	INV-01-16	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	5,98	0,53%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	60	80,7581	0,53%
CS-01-17	PCS	INV-01-17	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	5,98	0,53%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	60	80,7581	0,53%
CS-01-18	PCS	INV-01-18	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	5,98	0,53%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	60	80,7581	0,53%
CS-01-19	PCS	INV-01-19	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	5,98	0,53%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	60	80,7581	0,53%
CS-01-20	PCS	INV-01-20	590	43,71	13,5																																		

CALCULO CIRCUITOS STRING																																							
N° STRING	N° SUBCAMPO TIPO	N° INVERSOR	FABRICANTE	MODELO					Ie Intensidad Cálculo (A)	N° MODULOS x STRING	Potencia String (kWp)	Tensión string (V)	Temperatura conductor (°C)	N° Conductores	Sección conductor	Círculo eléctrico	Aislamiento Tensión nominal	Tipo de instalación S/ UNE-6064-5-52	N° circuitos agrupados enterrados	Distancia circuitos agrupados enterrados (m)	Temperatura el terreno (°C)	Resistividad del terreno (KmW)	Coeficiente agrupamiento Enterrado	Coeficiente temperatura terreno	Coeficiente Resistividad del terreno	Intensidad máxima admisible (A)	Resistencia (ohm/km) a 20°C	Resistencia (ohm/km) a temperatura de servicio °C	Caída de tensión string (V)	Caída de tensión string (%)	¿Cumple por caída de tensión?	Factor de carga circuito (%)	Coeficiente fusible para corriente	Comprobación fusible S/UNE HD 60564-4-43 Ibs-Isc-Iz	Fusible seleccionado (A)	Cable comprobado para sobrecarga (A) k-In<1,45 Iz	Longitud circuito (m)	Pérdida de Potencia (W)	Pérdida de Potencia (%)
			POTENCIA PICO NOMINAL (Wp)	Vmp STC (V)	Imp STC (A)	Imp STC (A) Bifacialidad	Isc STC (A)																																
CS-03-07	PCS	INV-03-07	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	2,49	0,22%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	25	33,6492	0,22%
CS-03-08	PCS	INV-03-08	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	2,49	0,22%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	25	33,6492	0,22%
CS-03-09	PCS	INV-03-09	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	2,49	0,22%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	25	33,6492	0,22%
CS-03-10	PCS	INV-03-10	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	2,49	0,22%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	25	33,6492	0,22%
CS-03-11	PCS	INV-03-11	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	3,49	0,31%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	35	47,1089	0,31%
CS-03-12	PCS	INV-03-12	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	3,49	0,31%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	35	47,1089	0,31%
CS-03-13	PCS	INV-03-13	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	4,49	0,39%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	45	60,5686	0,39%
CS-03-14	PCS	INV-03-14	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	4,49	0,39%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	45	60,5686	0,39%
CS-03-15	PCS	INV-03-15	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	4,49	0,39%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	45	60,5686	0,39%
CS-03-16	PCS	INV-03-16	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	4,99	0,44%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	50	67,2984	0,44%
CS-03-17	PCS	INV-03-17	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	4,99	0,44%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	50	67,2984	0,44%
CS-03-18	PCS	INV-03-18	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	4,99	0,44%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	50	67,2984	0,44%
CS-03-19	PCS	INV-03-19	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	4,99	0,44%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	50	67,2984	0,44%
CS-03-20	PCS	INV-03-20	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	4,99	0,44%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	50	67,2984	0,44%
CS-04-01	PCS	INV-04-01	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	0,50	0,04%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	5	6,7298	0,04%
CS-04-02	PCS	INV-04-02	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	0,50	0,04%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	5	6,7298	0,04%
CS-04-03	PCS	INV-04-03	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	1,99	0,18%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	20	26,9194	0,18%
CS-04-04	PCS	INV-04-04	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	1,99	0,18%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	20	26,9194	0,18%
CS-04-05	PCS	INV-04-05	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	1,99	0,18%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	20	26,9194	0,18%
CS-04-06	PCS	INV-04-06	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU</																								

CALCULO CIRCUITOS STRING																																							
N° STRING	N° SUBCAMPO TIPO	N° INVERSOR	FABRICANTE	MODELO					Ic Intensidad Cálculo (A)	N° MODULOS x STRING	Potencia String (kWp)	Tensión string (V)	Temperatura conductor (°C)	N° Conductores	Sección conductor	Círculo eléctrico	Aislamiento Tensión nominal	Tipo de instalación S/ UNE-6064-5-52	N° circuitos agrupados enterrados	Distancia circuitos agrupados enterrados (m)	Temperatura el terreno (°C)	Resistividad del terreno (KmW)	Coeficiente agrupamiento Enterrado	Coeficiente temperatura terreno	Coeficiente Resistividad del terreno	Intensidad máxima admisible (A)	Resistencia (ohm/km) a 20°C	Resistencia (ohm/km) a temperatura de servicio °C	Caída de tensión string (V)	Caída de tensión string (%)	¿Cumple por caída de tensión?	Factor de carga circuito (%)	Coeficiente fusible para corriente	Comprobación fusible S/UNE HD 60564-4-43 Ib<Isc<Iz	Fusible seleccionado (A)	Cable comprobado para sobrecarga (A) k<Isc<1,45 Iz	Longitud circuito (m)	Pérdida de Potencia (W)	Pérdida de Potencia (%)
			POTENCIA PICO NOMINAL (Wp)	Vmp STC (V)	Imp STC (A)	Imp STC (A) Bifacialidad	Isc STC (A)																																
CS-05-13	PCS	INV-05-13	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	4,99	0,44%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	50	67,2984	0,44%
CS-05-14	PCS	INV-05-14	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	4,99	0,44%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	50	67,2984	0,44%
CS-05-15	PCS	INV-05-15	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	4,99	0,44%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	50	67,2984	
CS-05-16	PCS	INV-05-16	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	4,99	0,44%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	50	67,2984	
CS-05-17	PCS	INV-05-17	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	4,99	0,44%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	50	67,2984	
CS-05-18	PCS	INV-05-18	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	4,99	0,44%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	50	67,2984	
CS-05-19	PCS	INV-05-19	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	4,99	0,44%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	50	67,2984	0,44%
CS-05-20	PCS	INV-05-20	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	6,48	0,57%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	65	87,4880	0,57%
CS-06-01	PCS	INV-06-01	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	0,60	0,05%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	6	8,0758	0,05%
CS-06-02	PCS	INV-06-02	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	0,60	0,05%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	6	8,0758	0,05%
CS-06-03	PCS	INV-06-03	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	1,50	0,13%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	15	20,1895	0,13%
CS-06-04	PCS	INV-06-04	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	1,50	0,13%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	15	20,1895	0,13%
CS-06-05	PCS	INV-06-05	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	2,99	0,26%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	30	40,3791	0,26%
CS-06-06	PCS	INV-06-06	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	2,99	0,26%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	30	40,3791	0,26%
CS-06-07	PCS	INV-06-07	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	3,59	0,32%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	36	48,4549	0,32%
CS-06-08	PCS	INV-06-08	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	3,59	0,32%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	36	48,4549	0,32%
CS-06-09	PCS	INV-06-09	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	4,19	0,37%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	42	56,5307	0,37%
CS-06-10	PCS	INV-06-10	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	4,19	0,37%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	42	56,5307	0,37%
CS-06-11	PCS	INV-06-11	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	4,19	0,37%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	42	56,5307	0,37%
CS-06-12	PCS	INV-06-12	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU																								

CALCULO CIRCUITOS STRING																																							
N° STRING	N° SUBCAMPO TIPO	N° INVERSOR	FABRICANTE	MODELO					Ic Intensidad Cálculo (A)	N° MODULOS x STRING	Potencia String (kWp)	Tensión string (V)	Temperatura conductor (°C)	N° Conductores	Sección conductor	Círculo eléctrico	Aislamiento Tensión nominal	Tipo de instalación S/ UNE-6064-5-52	N° circuitos agrupados enterrados	Distancia circuitos agrupados enterrados (m)	Temperatura el terreno (°C)	Resistividad del terreno (KmW)	Coeficiente agrupamiento Enterrado	Coeficiente temperatura terreno	Coeficiente Resistividad del terreno	Intensidad máxima admisible (A)	Resistencia (ohm/km) a 20°C	Resistencia (ohm/km) a temperatura de servicio °C	Caída de tensión string (V)	Caída de tensión string (%)	¿Cumple por caída de tensión?	Factor de carga circuito (%)	Coeficiente fusible para corriente	Comprobación fusible S/UNE HD 60364-4-43 Ibs-Isc-Iz	Fusible seleccionado (A)	Cable comprobado para sobrecarga (A) k-Ibs<1,45 Iz	Longitud circuito (m)	Pérdida de Potencia (W)	Pérdida de Potencia (%)
			POTENCIA PICO NOMINAL (Wp)	Vmp STC (V)	Imp STC (A)	Imp STC (A) Bifacialidad	Isc STC (A)																																
CS-07-19	PCS	INV-07-19	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	4,49	0,39%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	45	60,5686	0,39%
CS-07-20	PCS	INV-07-20	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	4,49	0,39%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	45	60,5686	0,39%
CS-08-01	PCS	INV-08-01	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	0,50	0,04%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	5	6,7298	0,13%
CS-08-02	PCS	INV-08-02	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	0,50	0,04%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	5	6,7298	
CS-08-03	PCS	INV-08-03	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	1,50	0,13%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	15	20,1895	0,13%
CS-08-04	PCS	INV-08-04	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	1,50	0,13%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	15	20,1895	0,13%
CS-08-05	PCS	INV-08-05	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	1,50	0,13%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	15	20,1895	0,13%
CS-08-06	PCS	INV-08-06	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	1,50	0,13%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	15	20,1895	0,13%
CS-08-07	PCS	INV-08-07	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	2,19	0,19%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	22	29,6113	0,19%
CS-08-08	PCS	INV-08-08	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	2,19	0,19%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	22	29,6113	0,19%
CS-08-09	PCS	INV-08-09	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	2,19	0,19%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	22	29,6113	0,19%
CS-08-10	PCS	INV-08-10	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	2,79	0,25%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	28	37,6871	0,25%
CS-08-11	PCS	INV-08-11	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	2,79	0,25%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	28	37,6871	0,25%
CS-08-12	PCS	INV-08-12	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	2,79	0,25%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	28	37,6871	0,25%
CS-08-13	PCS	INV-08-13	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	2,79	0,25%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	28	37,6871	0,25%
CS-08-14	PCS	INV-08-14	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	3,19	0,28%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	32	43,0710	0,28%
CS-08-15	PCS	INV-08-15	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	3,19	0,28%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	32	43,0710	0,28%
CS-08-16	PCS	INV-08-16	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	3,19	0,28%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	32	43,0710	0,28%
CS-08-17	PCS	INV-08-17	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ-F CU	1,8 kV DC	ENTERRADOS EN TUBERIAS	2	EN CONTACT	30	2	0,8	0,93	1,05	38,279	3,39	3,69	4,19	0,37%	OK	46,14%	1,25	OK	25	OK	42	56,5307	0,37%
CS-08-18	PCS	INV-08-18	590	43,71	13,5	13,50	14,13	14,13	17,66	26	15,34	1136,46	42,77	2,00	6 mm2 ZZ-F CU	2x6 mm2 ZZ																							

CALCULO CIRCUITOS STRING																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
			FABRICANTE	MODELO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
C/ M7733 MARTA ROMERO DEL POZO 17013

19/9
2024

VISADO : SE202401454
Validación coliaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]
COLIAOC
Ingenieros Industriales
Andalucía Occ.



VISADO SE202401454
Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO



Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C
19/09/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

CALCULO CIRCUITOS STRING INVERTER A PCS																																													
Nº Inversor	Nº Campo tipo	Nº Strings	Nº Módulos	Potencia Inversor 30°C (KWac)	Nº Inversores	Tensión (V)	Tipo circuito (V)	Intensidad (A)	Intensidad de cálculo (A)	Temperatura del conductor (°C)	Nº Conductores por fase	Nº Conductores	Sección conductor	Circuito eléctrico	Aislamiento Tensión nominal	Tipo de instalación S/ UNE-60364-5-52	Tipo de instalación S/ UNE-60364-5-52	Nº circuitos agrupados enterrados	Distancia circuitos agrupados enterrados (m)	Temperatura el terreno (°C)	Resistividad del terreno (Km/W)	Coficiente agrupamiento Enterrado	Coficiente temperatura terreno	Coficiente Resistividad del terreno	Intensidad máxima admisible	Inmx<1,25*Ise ¿ok?	Resistencia (ohm/km) a 20°C	Resist a TC servicio (ohm/km))	Reactancia (ohm/km)	Cos fi	AU (v)	Caída de tensión (%)	¿Caída de tensión es <1,5%?	Caída de tensión acumulada (%)	¿Caída de tensión acumulada es <2,5%?	Factor de carga circuito (%)	Comprobación protección SUNE HD 60364-4-43 Ib<In<Iz	Coficiente protección para corriente	Protección seleccionada (A)	Cable comprobado para sobrecarga (A) k In<1,45 Iz	Longitud circuito (m)	Pérdida de potencia (W)	Pérdida de potencia (%)	Pérdida de Potencia Acumulada (W)	Pérdida de Potencia Acumulada (%)
INV-01	PCS	20	520	250,00	1,00	800,00	CA-TRIFASICO	180,42	225,53	63,56	1,00	3,00	300 mm2 XZ1 AL	1x3q(1x300 mm2 XZ1 AL)	0,6/1 kV AC	ENTERRADO	DIRECTAMENTE ENTERRADOS	3	125	30	2	0,75	0,93	1,12	301,5432	OK	0,100	0,114	0,081	1,000	9,375	1,17%	OK	1,17%	OK	74,79%	OK	1	250	OK	300	3325,94485	1,33%	3325,94	1,33%
INV-02	PCS	20	520	250,00	1,00	800,00	CA-TRIFASICO	180,42	225,53	63,56	1,00	3,00	300 mm2 XZ1 AL	1x3q(1x300 mm2 XZ1 AL)	0,6/1 kV AC	ENTERRADO	DIRECTAMENTE ENTERRADOS	3	125	30	2	0,75	0,93	1,12	301,5432	OK	0,100	0,114	0,081	1,000	6,250	0,78%	OK	0,78%	OK	74,79%	OK	1	250	OK	200	2217,29657	0,89%	2217,30	0,89%
INV-03	PCS	20	520	250,00	1,00	800,00	CA-TRIFASICO	180,42	225,53	63,56	1,00	3,00	300 mm2 XZ1 AL	1x3q(1x300 mm2 XZ1 AL)	0,6/1 kV AC	ENTERRADO	DIRECTAMENTE ENTERRADOS	3	125	30	2	0,75	0,93	1,12	301,5432	OK	0,100	0,114	0,081	1,000	4,688	0,59%	OK	0,59%	OK	74,79%	OK	1	250	OK	150	1662,97242	0,67%	1662,97	0,67%
INV-04	PCS	20	520	250,00	1,00	800,00	CA-TRIFASICO	180,42	225,53	63,56	1,00	3,00	300 mm2 XZ1 AL	1x3q(1x300 mm2 XZ1 AL)	0,6/1 kV AC	ENTERRADO	DIRECTAMENTE ENTERRADOS	3	125	30	2	0,75	0,93	1,12	301,5432	OK	0,100	0,114	0,081	1,000	4,063	0,51%	OK	0,51%	OK	74,79%	OK	1	250	OK	130	1441,24277	0,58%	1441,24	0,58%
INV-05	PCS	20	520	250,00	1,00	800,00	CA-TRIFASICO	180,42	225,53	63,56	1,00	3,00	300 mm2 XZ1 AL	1x3q(1x300 mm2 XZ1 AL)	0,6/1 kV AC	ENTERRADO	DIRECTAMENTE ENTERRADOS	3	125	30	2	0,75	0,93	1,12	301,5432	OK	0,100	0,114	0,081	1,000	3,750	0,47%	OK	0,47%	OK	74,79%	OK	1	250	OK	120	1330,37794	0,53%	1330,38	0,53%
INV-06	PCS	20	520	250,00	1,00	800,00	CA-TRIFASICO	180,42	225,53	63,56	1,00	3,00	300 mm2 XZ1 AL	1x3q(1x300 mm2 XZ1 AL)	0,6/1 kV AC	ENTERRADO	DIRECTAMENTE ENTERRADOS	3	125	30	2	0,75	0,93	1,12	301,5432	OK	0,100	0,114	0,081	1,000	4,063	0,51%	OK	0,51%	OK	74,79%	OK	1	250	OK	130	1441,24277	0,58%	1441,24	0,58%
INV-07	PCS	20	520	250,00	1,00	800,00	CA-TRIFASICO	180,42	225,53	63,56	1,00	3,00	300 mm2 XZ1 AL	1x3q(1x300 mm2 XZ1 AL)	0,6/1 kV AC	ENTERRADO	DIRECTAMENTE ENTERRADOS	3	125	30	2	0,75	0,93	1,12	301,5432	OK	0,100	0,114	0,081	1,000	7,813	0,98%	OK	0,98%	OK	74,79%	OK	1	250	OK	250	2771,62071	1,11%	2771,62	1,11%
INV-08	PCS	20	520	250,00	1,00	800,00	CA-TRIFASICO	180,42	225,53	63,56	1,00	3,00	300 mm2 XZ1 AL	1x3q(1x300 mm2 XZ1 AL)	0,6/1 kV AC	ENTERRADO	DIRECTAMENTE ENTERRADOS	3	125	30	2	0,75	0,93	1,12	301,5432	OK	0,100	0,114	0,081	1,000	1,875	0,23%	OK	0,23%	OK	74,79%	OK	1	250	OK	60	665,18897	0,27%	665,19	0,27%
INV-09	PCS	20	520	250,00	1,00	800,00	CA-TRIFASICO	180,42	225,53	63,56	1,00	3,00	300 mm2 XZ1 AL	1x3q(1x300 mm2 XZ1 AL)	0,6/1 kV AC	ENTERRADO	DIRECTAMENTE ENTERRADOS	3	125	30	2	0,75	0,93	1,12	301,5432	OK	0,100	0,114	0,081	1,000	4,375	0,55%	OK	0,55%	OK	74,79%	OK	1	250	OK	140	1552,1076	0,62%	1552,11	0,62%
INV-10	PCS	20	520	250,00	1,00	800,00	CA-TRIFASICO	180,42	225,53	63,56	1,00	3,00	300 mm2 XZ1 AL	1x3q(1x300 mm2 XZ1 AL)	0,6/1 kV AC	ENTERRADO	DIRECTAMENTE ENTERRADOS	3	125	30	2	0,75	0,93	1,12	301,5432	OK	0,100	0,114	0,081	1,000	6,875	0,86%	OK	0,86%	OK	74,79%	OK	1	250	OK	220	2439,02622	0,98%	2439,03	0,98%



VISADO SE202401454
Electrónico Trabajo nº: F202404272

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO



Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FV2OSXEPBQCESZ3C
19/09/2024
<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>

RED DE MEDIA TENSIÓN TERCERA CATEGORÍA																																			
NORMA		RD 223/2008																																	
NIVEL DE TENSION		20 Kv																																	
Circuito	POTENCIA	LONGITUD	L x 1,05	LONGITUD TOTAL	INTENSIDAD	TEMP. TERRENO	RESISTIVIDAD TERRENO			PROFUNDIDAD (m)			AGRUPAMIENTO			N° CABLES POR FASE	CRITERIO CORTOCIRCUITO						INTENSIDAD MAX ADMISIBLE				CABLE SELECCIONADO	CARGA CABLE	RESISTENCIA	INDUCTANCIA	CAIDA TENSION	CAIDA TENSION TOTAL	PÉRDIDA POTENCIA		PÉRDIDA POTENCIA TOTAL
	(kW)	(m)	(m)	(m)	(A)	(°C)	Factor (adm)	Sección (mm2)	Resist Térmica (Km/W)	Factor (adm)	Sección (mm2)	Profund (m)	Factor (adm)	N° Circuitos	Distancia (mm)		Factor (adm)	tsc (s)	Isc (A)	S mín (mm2)	K	Icc cable (A)	Cumple	Sin corregir (A)	Corregida (A)	Cumple	Isc.r (kA)	(mm2)	(%)	(ohm/km)	(ohm/km)	(%)	(%)	(kW)	
Circuito (PCS - CPM)	2500	258	270,9	270,9	75,97	30	0,96	150	2,0	0,93	150	1	1,00	1	400	1,00	1,00	16000,00	169,34	94,48	22676,10	SI	260,00	232,13	SI	14,10	Al RHZ1-OL 18/30 1x150	32,73	0,2620	0,1260	0,05	0,05	1,229	0,05%	14,445
Circuito (CPM - CS) Línea de Evacuación COMPARTIDA	5500	933	979,7	979,7	167,13	30	0,96	240	2,0	0,92	240	1	1,00	1	200	1,00	1,00	16000,00	169,34	94,48	22676,10	SI	345,00	304,70	SI	22,56	Al RHZ1-OL 18/30 1x240	54,85	0,1610	0,1160	0,27	0,32	13,216	0,24%	

Pérdida de potencia media (%)	0,18%
Pérdida de potencia circuito (PCS - CPM) (%)	0,05%
Pérdida de potencia circuito (CPM - CS) Línea de Evacuación COMPARTIDA (%)	0,24%
Caída de tensión circuito (PCS - CPM)	0,05%
Caída de tensión circuito (CPM - CS) Línea de Evacuación COMPARTIDA	0,32%



VISADO

SE202401454

Electrónico

Trabajo nº: F202404272

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO



Puede consultar la validez de este documento en la página coiiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FV2OSXEPBQCESZ3C

19/09/2024

<https://coiiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FV2OSXEPBQCESZ3C>



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

COIIAOC

VISADO : SE202401454

Validación coiiaoc.e-gestion.es [FV2OSXEPBQCESZ3C]