



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICA

Instituciones:

Firma Institución:

Firma Institución:

Firma Institución:

Firma Institución:

Ingenieros:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Nº. Colegiado/a:

Nº. Colegiado/a:

Firma Colegiado/a:

Firma Colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Nº. Colegiado/a:

Nº. Colegiado/a:

Firma Colegiado/a:

Firma Colegiado/a:

En caso de que el trabajo que se adjunta no estuviera sometida a visado obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios Profesionales, el Colegiado hace constar que ha obtenido el consentimiento previo de su Cliente para proceder al visado.

VISADO : EAI202500364 PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN. Validar: coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELK0JLT53]	COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL Habilitación Profesional Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ	
--	---	--

**PROYECTO BÁSICO ADMINISTRATIVO
PLANTA FOTOVOLTAICA
FV APPALOOSA SOLAR 49,41 MWp
E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN 30 kV
DE POTENCIA INSTALADA 38 MW**

VIE4-FAPP-ING-PBA-1000.R01

Para: Delegación Provincial de Desarrollo Sostenible en Cuenca

**Promotor: APPALOOSA SOLAR, S.L. CIF: B44867463
Dirección: C/Cardenal Marcelo Spínola 4, 1ºD 28016 Madrid**

Emplazamiento: T.M. Fuentes
Cuenca
Castilla-La Mancha



HELIAN ENGINEERING & CONSTRUCTION, S.L.
C.I.F. B-88.269.832
C/ Cardenal Marcelo Spínola, 4, 1ºdc
28016 Madrid

D. Ander Lozano Pérez
Ingeniero Industrial
Colegiado N.º 1543
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Andalucía Oriental
(C.O.I.I.A.OR.)



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ

27/11
2025

VISADO : EAL202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VÁLIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVNSK6QELKOJLT53]



ÍNDICE DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO 01 - MEMORIA

ANEXO I - ESTUDIO PRODUCCIÓN FOTOVOLTAICA

ANEXO II - ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEXO III – RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS (RBDA)

DOCUMENTO 02 - PRESUPUESTO

DOCUMENTO 03 - PLANOS

VISADO : EAI202500364 PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN. Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]	COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL Habilitación Profesional Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ	
--	---	---

PROYECTO BÁSICO ADMINISTRATIVO

PLANTA FOTOVOLTAICA FV APPALOOSA SOLAR 49,41
MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN EN 30 kV
DE POTENCIA INSTALADA 38MW

T.M. Fuentes

(Cuenca – Castilla-La Mancha)



DOCUMENTO 01 - MEMORIA

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
27/11/2025



ÍNDICE

1 ANTECEDENTES.....	6
2 OBJETO Y ALCANCE.....	7
3 PROMOTOR	10
4 FINALIDAD Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	11
5 NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS	13
5.1 DIRECTIVAS COMUNITARIAS	13
5.2 REGLAMENTACIÓN ELÉCTRICA Y FOTOVOLTAICA.....	13
5.3 LEGISLACIÓN MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO	29
5.4 LEGISLACIÓN OBRA CIVIL.....	30
5.5 LEGISLACIÓN INDUSTRIAL.....	30
5.6 LEGISLACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE APLICABLE	31
5.7 OTRAS NORMAS/INFORMES	31
6 EMPLAZAMIENTO.....	32
6.1 LOCALIZACIÓN	32
6.2 ÁREA DE LA PARCELA.....	33
6.3 TOPOGRAFÍA	33
6.4 PERFIL DEL HORIZONTE.....	33
7 EQUIPOS PRINCIPALES.....	35
7.1 GENERADOR FOTOVOLTAICO	35
7.2 MÓDULO FOTOVOLTAICO	35
7.3 ESTRUCTURA SOPORTE.....	37
7.3.1 Estructura seleccionada:	37
7.4 INVERSOR	39
7.5 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN o POWER BLOCK	41
7.5.1 TRANSFORMADOR BT/AT	42
7.6 LÍNEA DE EVACUACIÓN / CONEXIÓN CON LA SET.....	43
7.6.1 Alcance de línea de evacuación y SET:	43
8 DIMENSIONAMIENTO PLANTA FOTOVOLTAICA	45
8.1 CONFIGURACIÓN ELÉCTRICA	45
8.2 DISEÑO DEL CABLEADO ELÉCTRICO	45
8.3 SISTEMA DE PARARRAYOS.....	46
8.4 OBRAS CIVILES	46
8.5 VALLADO PERIMETRAL	46
8.6 EDIFICIOS	47
8.6.1 EDIFICIO DE CONTROL.....	47
8.6.2 ALMACÉN	47
8.7 MOVIMIENTO DE TIERRAS	47



8.8 CONDICIONES GENERALES PARA CRUZAMIENTOS	48
9 RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS	52
10 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	53

VISADO : EAI202500364 PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN. Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]	27/11 2025	COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL Habilitación Profesional Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ	
---	---------------	--	---

ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Layout general	9
Ilustración 2: Mapa provincias de España y ubicación planta FV.....	32
Ilustración 3: Perfil del horizonte	34
Ilustración 4: Ejemplo de módulo fotovoltaico	37
Ilustración 5: Detalle seguidor solar seleccionado (SOLTEC SF7 o similar).....	38
Ilustración 6: Ejemplo de un inversor de string.....	39
Ilustración 7: Ejemplo de un centro de transformación indoor.....	41
Ilustración 8: Ejemplo de un transformador de potencia	42
Ilustración 9: Cruzamientos.....	51



TABLAS

Tabla 1: Características de la planta.	8
Tabla 2: Datos del promotor del proyecto.	10
Tabla 3: Características de la localización de la planta fotovoltaica	32
Tabla 4: Características del generador fotovoltaico.	35
Tabla 5: Características eléctricas del módulo fotovoltaico seleccionado.	36
Tabla 6: Características mecánicas del módulo fotovoltaico seleccionado.	37
Tabla 7: Características de la estructura.	38
Tabla 8: Características del inversor seleccionado.	39
Tabla 9: Características principales transformador	43
Tabla 10: Características de la configuración eléctrica.....	45
Tabla 11: Cruzamientos.....	50
Tabla 12: Relación de Organismos afectados.....	52
Tabla 13 Cronograma	54



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL

Habilitación
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
Profesional

27/11
2025

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]



CONTROL DE CAMBIOS

VISADO : EAL202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VÁLIDO PARA EJECUCIÓN.

Validar coiaor-e-gestio es [EVNSK69E] [KO] [IT53]

COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ

27/11
2025

1 ANTECEDENTES

APPALOOSA SOLAR, S.L., con C.I.F. B44867463, es una sociedad cuyo objeto es el diseño, tramitación, construcción, puesta en marcha y explotación de proyectos de energías renovables.

APPALOOSA SOLAR, S.L. proyecta promocionar la Planta Fotovoltaica APPALOOSA SOLAR, de 49,41 MWp y 38 MW instalados en inversores e infraestructura de evacuación, en el término municipal de Fuentes, en la provincia de Cuenca.

Este proyecto desarrollado por APPALOOSA SOLAR, S.L. quiere llevarse a cabo en Castilla-La Mancha con el objeto de mejorar el aprovechamiento de los recursos solares de esta región, utilizando las más recientes tecnologías desarrolladas en este tipo de instalaciones, desde el criterio de máximo respeto al entorno y medio ambiente natural.

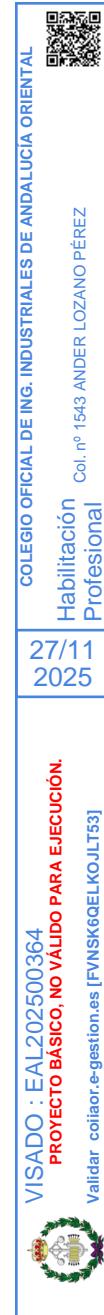
La Planta Fotovoltaica APPALOOSA SOLAR quiere contribuir a aumentar la importancia de las energías renovables en la planificación energética de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha y de España, teniendo en cuenta todas las directivas y objetivos que se han establecido para satisfacer un porcentaje de la demanda de energía primaria convencional mediante energías renovables.

Este parque fotovoltaico proporcionará la fuente de energía necesaria para generación de metanol renovable en una futura fábrica a tratar dentro del proyecto de Quixote E-Fuels.

Así mismo, el parque suministrará energía a la red, en régimen de autoconsumo con excedentes a red. La evacuación de energía de la planta se realizará a través de una posición de la Subestación en planificación de la red de transporte “SET QUIXOTE 132 kV”, que estará conectada con la SET Villanueva de los Escuderos 400, propiedad de Red Eléctrica Española, en base al permiso de acceso y conexión concedido con IVA de referencia AUT-31953-24. Con ello, el objetivo del promotor es construir, operar y mantener el parque fotovoltaico y su infraestructura de evacuación.

La planta solar fotovoltaica de conexión a red proyectada se enmarca dentro del ámbito de aplicación del **RD 413/2014** para la regulación del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos. Las instalaciones de este tipo, que únicamente utilizan la radiación solar como energía primaria mediante la tecnología fotovoltaica se clasifican como Grupo b.1 Subgrupo b.1.1. De acuerdo con este Real Decreto, en el caso de instalaciones fotovoltaicas, la potencia instalada será la menor de entre las dos siguientes:

- a) la suma de las potencias máximas unitarias de los módulos fotovoltaicos que configuran dicha instalación, medidas en condiciones estándar según la norma UNE correspondiente.
- b) la potencia máxima del inversor o, en su caso, la suma de las potencias de los inversores que configuran dicha instalación.



2 OBJETO Y ALCANCE

El objetivo de este Anteproyecto (también denominado Proyecto Básico Administrativo, o PBA) es la descripción técnica básica de la instalación de generación eléctrica de tecnología solar fotovoltaica a instalar en el término municipal de Fuentes, que se denominará FV APPALOOSA SOLAR e incluye, además de la propia planta fotovoltaica (PFV), las líneas colectoras de evacuación y conexión con la primera subestación de transformación, que recibirá el nombre de subestación SET QUIXOTE 132 kV.

La SET QUIXOTE 132 kV obtuvo el permiso de acceso del proyecto de la correspondiente planta fotovoltaica en la subestación de la red de transporte VILLANUEVA DE LOS ESCUDEROS 400 kV:

Para el diseño y optimización de las infraestructuras de evacuación se han identificado en todo momento las posibles sinergias con el resto de los promotores del nudo, habiéndose alcanzado con ellos el correspondiente acuerdo para su tramitación y el compromiso de constitución de una entidad jurídica para la construcción y explotación de estas.

Las autorizaciones administrativas de estos otros proyectos se tramitan en parte ante el mismo órgano sustantivo, integrados en el propio expediente de esta planta y, el resto, ante la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.

La potencia instalada de la planta fotovoltaica es de 38 MWn y la potencia pico es de 49,41 MWp, lo que permitirá una generación renovable anual 88,86 GWh, o lo que es lo mismo, permitirá evitar la emisión de 572.656,87 toneladas anuales de CO2.

El presente Anteproyecto cumple con el alcance necesario para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) y la correspondiente tramitación del parque, conforme a la normativa vigente.

La descripción actual del presente proyecto podría verse sujeta a cambios en las siguientes etapas del desarrollo del proyecto. Sus características principales se muestran en la siguiente tabla:

PLANTA FOTOVOLTAICA		UNIDAD
Provincia	Cuenca	-
Municipio	Fuentes	-
Superficie	90,52	Ha
Potencia pico	49,41	MWp
Potencia instalada	38	MW
MODULOS FOTOVOLTAICOS		
Fabricante	RISEN	-
Modelo	RSM132-8-700-725BHDG	-
Potencia	725	Wp
Nº Paneles/Strings	29	Ud
Nº Paneles	68150	Ud
Nº Strings	2350	Ud
ESTRUCTURA		
Fabricante	SOLTEC	-



Modelo	SF7	-
Tecnología	Seguidor a un eje 1V	-
Nº Estructuras	920	Ud
Nº Strings por estructura	1	Ud
Nº Strings total	2.350	Ud
INVERSORES		
Fabricante	TBEA	-
Modelo	TS250KTL-HV	-
Potencia nominal (30 °C)	250	kW
Nº Inversores	152	Ud
Tensión max entrada DC	1500	V
TRANSFORMADORES DE POTENCIA		
Fabricante	TBEA	-
Modelo	TS3450KT-EL	-
Potencia nominal @ 40°C	3750/3450	kVA
Tensión primaria	30	kV
Nº Transformadores	3	Ud
Fabricante	TBEA	-
Modelo	TS6850KT-EL	-
Potencia nominal @ 40°C	7500/6850	kVA
Tensión primaria	30,00	kV
Nº Transformadores	4	Ud

Tabla 1: Características de la planta.

El diseño se muestra en la siguiente imagen:



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar con coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]



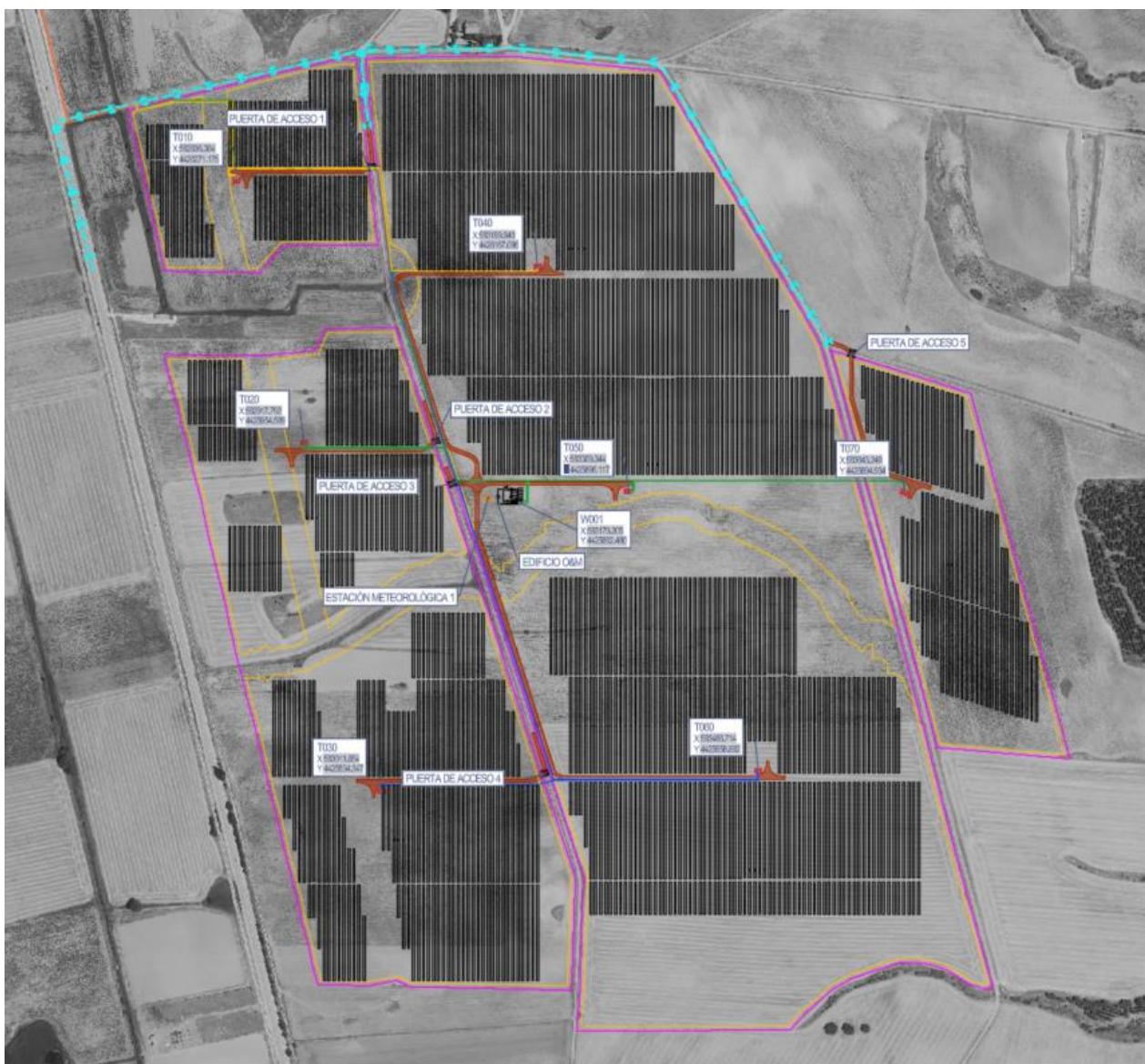


Ilustración 1: Layout general

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]

COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ

27/11
2025



3 PROMOTOR

APPALOOSA SOLAR, S.L. (en adelante “el Promotor”) es una compañía dedicada a la promoción, construcción, operación, mantenimiento y explotación de centrales generadoras de electricidad a través de energía solar. Es una empresa comprometida con el medio ambiente, y firmemente interesada en dar apoyo a la red a través de las energías renovables.

Los principales datos del promotor del proyecto son los siguientes:

Nombre	APPALOOSA SOLAR
NIF	B44867463
Domicilio Social	C/Cardenal Marcelo Spínola 4, 1ºD 28016 Madrid
Persona de contacto	Antonio Arturo Sieira Mucientes
Dirección	C/Cardenal Marcelo Spínola 4, 1ºD 28016 Madrid
Teléfono	910059775
e-mail	villanueva400@ignis.es

Tabla 2: Datos del promotor del proyecto.



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]



4 FINALIDAD Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El objetivo de la instalación proyectada es la generación de energía fotovoltaica para su comercialización y venta a red, contribuyendo de este modo al aumento de la importancia de las energías renovables en el mix de generación español, en detrimento de las tradicionales fuentes de energía a partir de recursos fósiles.

La generación de energía fotovoltaica presenta un conjunto de ventajas frente a otras tecnologías desde el punto de vista técnico, económico, ambiental y social que han llevado al promotor a desarrollar el presente proyecto.

La necesidad y conveniencia de la tramitación y el desarrollo del presente proyecto precisamente en el momento actual se justifican desde varios puntos de vista:

- La acuciante necesidad de disminuir la dependencia de recursos fósiles provenientes del exterior de nuestro país para el abastecimiento energético, contribuyendo a la implantación de una tecnología basada en el consumo nacional de fuentes renovables, cuya operación contribuye a la sostenibilidad del sistema, desde un punto de vista ambiental y social.
- El contexto global, europeo y nacional es favorable en términos de la diversificación de las fuentes primarias de energía, fomentando la generación y uso de las energías renovables. Este proyecto se encuentra alineado con el Acuerdo global en materia de descarbonización de la economía (Acuerdo de París), que apuesta de manera clara y firme por las energías renovables para lograr reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Asimismo este proyecto está en consonancia con la estrategia europea, el Pacto Verde Europeo o EU Green Deal, que pone su foco principal en las energías renovables para alcanzar la neutralidad en carbono antes de 2050. Del mismo modo, el proyecto sigue la senda de los planes a nivel nacional (el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030, PNIEC), que ensalza el rol clave de estas energías para lograr la transición hacia un sistema sostenible.
- El impacto sobre el calentamiento global de las plantas de generación de electricidad a partir de fuentes renovables es menor que a partir de fuentes de energía convencionales, ya que emiten menor cantidad de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), es decir, presentan una menor huella de carbono.
- Un marco regulatorio que permite y favorece la instalación de nueva capacidad de generación eléctrica de origen renovable en España.
- La radiación solar en la ubicación del proyecto permite desarrollar proyectos rentables, teniendo en cuenta los costes actuales de la tecnología fotovoltaica.



- La ubicación del proyecto cumple los condicionantes exigidos para el desarrollo de proyectos fotovoltaicos de gran escala: capacidad de evacuación eléctrica, topografía favorable y acceso a terrenos a precios razonables.

VISADO : EAI202500364 PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN. Validar coliaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]	COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL 27/11/2025	Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ Habilitación Profesional	
--	---	---	---

5 NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS

Esta memoria técnica ha sido elaborada de acuerdo con la normativa nacional y autonómica vigente que regula esta actividad y otras que puedan afectar a la misma. La relación de normativas es la siguiente:

5.1 DIRECTIVAS COMUNITARIAS

Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.
Reglamento (UE) 2016/1388 de la Comisión, de 17 de agosto de 2016, por el que se establece un código de red en materia de conexión de la demanda (Texto pertinente a efectos del EEE).
Reglamento (UE) 2016/631 De la Comisión, de 14 de abril de 2016, que establece un código de red sobre requisitos de conexión de generadores a la red.
Corrección de errores del Reglamento (UE) 2016/631 de la Comisión, de 14 de abril de 2016, que establece un código de red sobre requisitos de conexión de generadores a la red (DO L 112 de 27.4.2016)
Directiva 2014/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
Reglamento (UE) n °548/2014 de la Comisión, de 21 de mayo de 2014, por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los transformadores de potencia pequeños, medianos y grandes.

5.2 REGLAMENTACIÓN ELÉCTRICA Y FOTOVOLTAICA

ITC-RAT 02

GENERALES	
UNE-EN 60060-1:2012	Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
UNE-EN 60060-2:2012	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60071-1:2006	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN 60071-1/A1:2010	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN 60071-2:1999	Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
UNE-EN 60027-1:2009	Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009	Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60027-4:2011	Símbolos literales utilizados en electrotécnica. Parte 4: Máquinas eléctricas rotativas.
UNE-EN 60617-2:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 2: Elementos de símbolos, símbolos distintivos y otros símbolos de aplicación general.
UNE-EN 60617-3:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 3: Conductores y dispositivos de conexión.
UNE-EN 60617-6:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 6: Producción, transformación y conversión de la energía eléctrica.
UNE-EN 60617-7:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 7: Aparcamiento y dispositivos de control y protección.
UNE-EN 60617-8:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 8: Aparatos de medida, lámparas y dispositivos de señalización.

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVN5K6QEIKOJLT53]



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
27/11/2025



UNE 207020:2012 IN	Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión.
AISLADORES Y PASATAPAS	
UNE-EN 60168:1997	Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1000 V.
UNE-EN 60168/A1:1999	Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.
UNE-EN 60168/A2:2001	Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.
UNE 21110-2:1996	Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1000 V.
UNE 21110-2 ERRATUM:1997	Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1000 V.
UNE-EN 60137:2011	Aisladores pasantes para tensiones alternas superiores a 1000 V.
UNE-EN 60507:1995	Ensayos de contaminación artificial de aisladores para alta tensión destinados a redes de corriente alterna.
APARAMENTA	
UNE-EN 62271-1:2009	Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
UNE-EN 62271-1/A1:2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
UNE-EN 61439-5:2011	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparamenta para redes de distribución pública.
SECCIONADORES	
UNE-EN 62271-102:2005	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
UNE-EN 62271-102:2005 ERR:2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
UNE-EN 62271-102:2005/A1:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
UNE-EN 62271-102:2005/A2:2013	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
INTERRUPTORES, CONTACTORES E INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS	
UNE-EN 60265-1:1999	Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
UNE-EN 62271-103:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE-EN 62271-104:2010	Aparamenta de alta tensión. Parte 104: Interruptores de corriente alterna para tensiones asignadas iguales o superiores a 52 kV.
UNE-EN 62271-106:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 106: Contactores, controladores y arrancadores de motor con contactores, de corriente alterna.
UNE-EN 62271-100:2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.
APARAMENTA BAJO ENVOLVENTE METÁLICA O AISLANTE	
UNE-EN 62271-200:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE-EN 62271-201:2007	Aparamenta de alta tensión. Parte 201: Aparamenta bajo envolvente aislante de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE-EN 62271-203:2013	Aparamenta de alta tensión. Parte 203: Aparamenta bajo envolvente metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV.
UNE 20324:1993	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE 20324 ERRATUM:2004	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE 20324/1M:2000	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).



1543

COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
Profesional

27/11
2025

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVN5K6QELK0JLT53]



UNE-EN 50102:1996	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/A1:1999	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/A1 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
TRANSFORMADORES DE POTENCIA	
UNE-EN 60076-1:1998	Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60076-1/A1:2001	Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60076-1:2013	Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60076-2:2013	Transformadores de potencia. Parte 2: Calentamiento de transformadores sumergidos en líquido.
UNE-EN 60076-3:2002	Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.
UNE-EN 60076-3 ERRATUM:2006	Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.
UNE-EN 60076-5:2008	Transformadores de potencia. Parte 5: Aptitud para soportar cortocircuitos.
UNE-EN 60076-11:2005	Transformadores de potencia. Parte 11: Transformadores de tipo seco.
UNE-EN 50464-1:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 50464-1:2010/A1:2013	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2 500 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.
UNE 21428-1:2011	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.
UNE 21428-1-1:2011	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Requisitos para transformadores multitensión en alta tensión.
UNE 21428-1-2:2011	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Requisitos para transformadores bitensión en baja tensión.
UNE-EN 50464-2-1:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-1: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Requisitos generales.
UNE-EN 50464-2-2:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-2: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Cajas de cables Tipo 1 para uso en transformadores de distribución que cumplan los requisitos de la norma EN 50464-2-1.
UNE-EN 50464-2-3:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-3: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Cajas de cables Tipo 2 para uso en transformadores de distribución que cumplan los requisitos de la norma EN 50464-2-1.
UNE-EN 50464-3:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 3: Determinación de la potencia asignada de transformadores con corrientes no sinusoidales.



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
27/11/2025

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.

Validar: coliaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKQJLT53]



UNE-EN 50541-1:2012	Transformadores trifásicos de distribución tipo seco 50 Hz, de 100 kVA a 3150 kVA, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 21538-1:2013	Transformadores trifásicos de distribución tipo seco 50 Hz, de 100 kVA a 3 150 kVA, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.
UNE 21538-3:1997	Transformadores trifásicos tipo seco, para distribución en baja tensión, de 100 a 2 500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 3: Determinación de las características de potencia de un transformador cargado con corrientes no sinusoidales.
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADOS	
UNE-EN 62271-202:2007	Aparamenta de alta tensión. Parte 202: Centros de transformación prefabricados de alta tensión/baja tensión.
UNE EN 50532:2011	Conjuntos compactos de aparamenta para centros de transformación (CEADS).
TRANSFORMADORES DE MEDIDA Y PROTECCIÓN	
UNE-EN 50482:2009	Transformadores de medida. Transformadores de tensión inductivos trifásicos con Um hasta 52 kV.
UNE-EN 60044-1:2000	Transformadores de medida. Parte 1: Transformadores de intensidad.
UNE-EN 60044-1/A1:2001	Transformadores de medida. Parte 1: Transformadores de intensidad.
UNE-EN 61869-1:2010	Transformadores de medida. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 61869-2:2013	Transformadores de medida. Parte 2: Requisitos adicionales para los transformadores de intensidad.
UNE-EN 61869-5:2012	Transformadores de medida. Parte 5: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión capacitivos.
UNE-EN 60044-2:1999	Transformadores de medida. Parte 2: Transformadores de tensión inductivos.
UNE-EN 60044-2/A1:2001	Transformadores de medida. Parte 2: Transformadores de tensión inductivos.
UNE-EN 61869-3:2012	Transformadores de medida. Parte 3: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión inductivos.
UNE-EN 60044-3:2004	Transformadores de medida. Parte 3: Transformadores combinados.
PARARRAYOS	
UNE-EN 60099-1:1996	Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna.
UNE-EN 60099-1/A1:2001	Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna.
UNE-EN 60099-4:2005	Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
UNE-EN 60099-4:2005/A2:2010	Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
UNE-EN 60099-4:2005/A1:2007	Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
FUSIBLES DE ALTA TENSIÓN	
UNE-EN 60282-1:2011	Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
UNE 21120-2:1998	Fusibles de alta tensión. Parte 2: Cortacircuitos de expulsión.
CABLES Y ACCESORIOS DE CABLES	
UNE 211605:2013	Ensayo de envejecimiento climático de materiales de revestimiento de cables.
UNE-EN 60332-1-2:2005	Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1 kW.
UNE-EN 60228:2005	Conductores de cables aislados.
UNE 211002:2012	Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V con aislamiento termoplástico. Cables unipolares, no propagadores del incendio, con aislamiento termoplástico libre de halógenos, para instalaciones fijas.



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
27/11/2025

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVN5K6QEIKOJLT53]



UNE 21027-9:2007/1C:2009	Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V, con aislamiento reticulado. Parte 9: Cables unipolares sin cubierta libres de halógenos para instalación fija, con baja emisión de humos. Cables no propagadores del incendio.
UNE 211006:2010	Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
UNE 211620:2012	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido y pantalla de tubo de aluminio de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV.
UNE 211027:2013	Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
UNE 211028:2013	Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).

ITC-LAT 02

GENERALES	
UNE-EN 60529:2018	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE-EN 60529:2018/A1:2018	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE-EN 60529:2018/A2:2018	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE-EN 60060-1:2012	Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo
UNE-EN 60529:2018/A2:2018/AC:2019-02	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE-EN 50102:1996	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/A1:19992	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/A1 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 60060-2:2012	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60060-3:2006	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
UNE-EN 60060-3:2006 CORR.:2007	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
UNE-EN IEC 60071-1:2020	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN IEC 60071-2:2018	Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
UNE-EN 60270:2002	Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.
UNE-EN 60270:2002/A1:2016	Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.
UNE-EN 60865-1:2013	Corrientes de cortocircuito. Cálculo de efectos. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo.
UNE-EN 60909-3:2011	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofásicos a tierra simultáneos y separados y corrientes parciales de cortocircuito circulando a través de tierra.
CABLES Y CONDUCTORES	
UNE 21144-1-1:2012	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
UNE 21144-1-1:2012/1M:2015	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
UNE 21144-1-2:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 2:

COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL	27/11/2025
Habilitación Profesional	Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
VISADO : EAI202500364	PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVN5K6QEIKOJLT53]	



	Factores de pérdidas por corrientes de Foucault en las cubiertas en el caso de dos circuitos en capas.
UNE 21144-1-3:2003	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 3: Reparto de la intensidad entre cables unipolares dispuestos en paralelo y cálculo de pérdidas por corrientes circulantes.
UNE 21144-2-1:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE 21144-2-1/1M:2002	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE 21144-2-1:1997/2M:2007	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE 21144-2-2:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 2: Método de cálculo de los coeficientes de reducción de la intensidad admisible para grupos de cables al aire y protegidos de la radiación solar.
UNE 21144-3-1:2018	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3-1: Condiciones de funcionamiento. Condiciones del sitio de referencia.
UNE 21144-3-2:2000	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
UNE 21144-3-3:2007	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 3: Cables que cruzan fuentes de calor externas.
UNE 21192:1992	Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
UNE 21192:1992/1M:2009	Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
UNE 207015:2013	Conductores desnudos de cobre duro cableados para líneas eléctricas aéreas
UNE 211003-1:2001	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 1 kV ($Um= 1,2 \text{ kV}$) a 3 kV ($Um=3,6 \text{ kV}$).
UNE 211003-1:2001/1M:2009	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 1 kV ($Um= 1,2 \text{ kV}$) a 3 kV ($Um=3,6 \text{ kV}$).
UNE 211003-2:2001	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ($Um= 7,2 \text{ kV}$) a 30 kV ($Um=36 \text{ kV}$).
UNE 211003-2:2001/1M:2009	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ($Um= 7,2 \text{ kV}$) a 30 kV ($Um=36 \text{ kV}$).
UNE 211003-3:2001	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada superior a 30 kV ($Um=36 \text{ kV}$).
UNE 211003-3:2001/1M:2009	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada superior a 30 kV ($Um=36 \text{ kV}$).
UNE 211067-1:2017	Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, de tensión asignada superior a 150 kV ($Um=170 \text{ kV}$) hasta 400 kV ($Um=420 \text{ kV}$). Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo.
UNE 211435:2011	Guía para la elección de cables eléctricos de tensión asignada superior o igual a 0,6/1 kV para circuitos de distribución de energía eléctrica.
UNE-EN 50182:2002	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
UNE-EN 50182:2002/AC:2013	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
UNE-EN 50183:2000	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Alambres en aleación de aluminio-magnesio silicio.
UNE-EN 50189:2000	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Alambres de acero galvanizado.
UNE-EN 50397-1:2007	Conductores recubiertos para líneas aéreas y sus accesorios para tensiones nominales a partir de 1 kV c.a. hasta 36 kV c.a. Parte 1: Conductores recubiertos.



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
27/11/2025

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QEIKOJLT53]



UNE-EN 60228:2005	Conductores de cables aislados.
UNE-EN 60228 CORR.:2005	Conductores de cables aislados.
UNE-EN 61232:1996	Alambres de acero recubiertos de aluminio para usos eléctricos.
UNE-EN 61232/A11:2001	Alambres de acero recubiertos de aluminio para usos eléctricos.
UNE-HD 620-10E:2012/1M:2020	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Parte 10: Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de XLPE. Sección E: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina
UNE-HD 620-9E:2012/1M:2020	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Parte 9: Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de HEPR. Sección E: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 9E-1, 9E-3 y 9E-5).
UNE 211632-4A:2017	Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensiones asignadas superiores a 36 kV (Um = 42 kV) hasta 150 kV (Um = 170 kV). Parte 4A: Cables unipolares con aislamiento seco de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina o de polietileno de alta densidad (tipos 1, 2 y 3)
UNE 211632-6A:2017	Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensiones asignadas superiores a 36 kV (Um = 42 kV) hasta 150 kV (Um = 170 kV). Parte 6A: Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina o de polietileno de alta densidad (tipos 1, 2 y 3)
UNE 211006:2010	Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
UNE 211620:2020	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de XLPE. Cables con pantalla de tubo de aluminio y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 10E-6, 10E-7, 10E-8 y 10E-9)
UNE 211027:2013	Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
UNE 211028:2013	Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
UNE 211028:2013/1M:2016	Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
UNE 211028:2013/1M:2016	Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
UNE-EN 50540:2010	Conductores para líneas aéreas. Conductores de aluminio soportados por acero (acss).
ACCESORIOS PARA CABLES	
UNE 21021:1983	Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.
UNE-EN 61854:1999	Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para separadores.
UNE-EN 61897:2000	Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para amortiguadores de vibraciones eólicas tipo «Stockbridge».
APOYOS Y HERRAJES	
UNE 21004:1953	Crucetas de madera para líneas eléctricas.
UNE-EN 14229:2011	Madera estructural. Postes de madera para líneas aéreas
UNE 56416:1988	Protección de maderas. Métodos de tratamiento.
UEN-EN 13991:2004	Derivados de la pirólisis del carbón. Aceites obtenidos de alquitrán de hulla: creosotas. Especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN ISO 10684:2006	Elementos de fijación. Recubrimientos por galvanización en caliente (ISO 10684:2004)
UNE 207009:2019	Herrajes y elementos de fijación y empalme para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
27/11/2025

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVN5K6QEIKOJLT53]



UNE 207016:2007	Postes de hormigón tipo HV y HVH para líneas eléctricas aéreas.
UNE 207017:2010	Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de distribución.
UNE 207018:2018	Apoyos de chapa metálica para líneas eléctricas aéreas de distribución.
UNE-EN 60652:2004	Ensayos mecánicos de estructuras para líneas eléctricas aéreas.
UNE-EN 61284:1999	Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para herrajes.
UNE-EN ISO 1461:2010	Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.
Especificación UNE 0059:2017	Postes de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) para líneas eléctricas aéreas de distribución y líneas de telefonía.

APARAMENTA

UNE-EN 62271-103:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE-EN 62271-104:2015	Aparamenta de alta tensión. Parte 104: Interruptores de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 52 kV.
UNE-EN 60282-1:2011	Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente
UNE-EN 60282-1:2011/A1:2015	Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente
UNE-EN 62271-100:2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.
UNE-EN 62271-100:2011/A1:2014	Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.
UNE-EN 62271-100:2009/A2:2017	Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en octubre de 2017.)
UNE-EN IEC 62271-102:2021	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

AISLADORES

UNE 21009:1989	Medidas de los acoplamientos para rótula y alojamiento de rotula de los elementos de cadenas de aisladores
UNE 21128:1980	Dimensiones de los acoplamientos con horquilla y lengüeta de los elementos de las cadenas de aisladores.
UNE 21128/1M:2000	Dimensiones de los acoplamientos con horquilla y lengüeta de los elementos de las cadenas de aisladores.
UNE-EN 61109:2010	Aisladores para líneas aéreas. Aisladores compuestos para la suspensión y anclaje de líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1 000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE-EN 61467:2010	Aisladores para líneas aéreas. Cadena de aisladores y cadenas de aisladores equipadas para líneas de tensión nominal superior a 1000 V. Ensayos de arco de potencia en corriente alterna.
UNE-EN 60305:1998	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Elementos de las cadenas de aisladores de material cerámico o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Características de los elementos de las cadenas de aisladores tipo caperuza y vástago.
UNE-EN 60372:2004	Dispositivos de enclavamiento para las uniones entre los elementos de las cadenas de aisladores mediante rótula y alojamiento de rótula. Dimensiones y ensayos.
UNE-EN 60383-1:1997	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Elementos de aisladores de cadena de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE-EN 60383-1/A11:2000	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Elementos de aisladores de cadena de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE-EN 60383-2:1997	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1.000 V. Parte 2: Cadenas de aisladores y cadenas de aisladores equipadas para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.

COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL	Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ	27/11/2025
VISADO : EAI202500364 PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN. <small>Validar con coliaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKQJLT53]</small>	
	

UNE-EN 60433:1999	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Aisladores de cerámica para sistemas de corriente alterna. Características de los elementos de cadenas de aisladores de tipo bastón.
UNE-EN 61211:2005	Aisladores de material cerámico o vidrio para líneas aéreas con tensión nominal superior a 1000 V. Ensayos de perforación con impulsos en aire.
UNE-EN 61325:1997	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1.000 V. Elementos aisladores de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente continua. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE-EN 61466-1:2016	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1000 V. Parte 1: Clases mecánicas y acoplamientos de extremos normalizados
UNE-EN 61466-2:1999	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas
UNE-EN 61466-2/A1:2003	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas.
UNE-EN 61466-2:1999/A2:2018	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas.
UNE-EN 62217:2013	Aisladores poliméricos de alta tensión para uso interior y exterior. Definiciones generales, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
PARARRAYOS	
UNE 21087-3:1995	Pararrayos. Parte 3: Ensayos de contaminación artificial de los pararrayos.
UNE-EN 60099-4:2016	Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
UNE-EN 60099-5:2018	Pararrayos. Parte 5: Recomendaciones para la selección y utilización. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en mayo de 2018.)



1

COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ

27/11
2025

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVN5K6QELK0JLT53]



ITC-BT-02

UNE 20062:1993	Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de incandescencia. Prescripciones de funcionamiento.
UNE 20315-1-1: 2017; 2009; 2009 ERRATUM:2011	Bases de toma de corriente y clavijas para usos domésticos y análogos. Parte 1-1: Requisitos generales.
UNE 20315-1-2: 2017; 2009	Bases de toma de corriente y clavijas para usos domésticos y análogos. Parte 1-2: Requisitos dimensionales del Sistema Español.
UNE 20315-2-10: 2012	Bases de toma de corriente y clavijas para usos domésticos y análogos. Parte 2-10: Requisitos particulares para bases de toma de corriente para afeitadoras.
UNE 20315-2-11: 2012	Bases de toma de corriente y clavijas para usos domésticos y análogos. Parte 2-11: Requisitos particulares para grado de protección IP65/IP67.
UNE 20392: 1993	Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de fluorescencia. Prescripciones de funcionamiento.
UNE 20460-4-45: 1990	Instalaciones eléctricas en edificios. Protección para garantizar la seguridad. Protección contra las bajadas de tensión.
UNE 20460-7-703:2006	Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 7-703: Reglas para las instalaciones y emplazamientos especiales. Locales que contienen radiadores para saunas.
UNE 21018:1980	Normalización de conductores desnudos a base de aluminio, para líneas eléctricas aéreas.
UNE 21027-9: 2017	Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Cables unipolares sin cubierta, con aislamiento reticulado y con altas prestaciones respecto a la reacción al fuego, para instalaciones fijas.
UNE 21030-0:2003	Conductores aislados, cableados en haz, de tensión asignada 0,6/1 kV, para líneas de distribución, acometidas y usos análogos. Parte 0: Índice

UNE 21030-1: 2014	Conductores aislados, cableados en haz, de tensión asignada 0,6/1 kV, para líneas de distribución, acometidas y usos análogos. Parte 1: Conductores de aluminio.
UNE 21030-2: 2003; 2003/1M:2007	Conductores aislados, cableados en haz, de tensión asignada 0,6/1 kV, para líneas de distribución, acometidas y usos análogos. Parte 2: Conductores de cobre.
UNE 21123-1: 2017	Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 1: Cables con aislamiento y cubierta de policloruro de vinilo.
UNE 21123-2: 2017	Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 2: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo.
UNE 21123-3: 2017	Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 3: Cables con aislamiento de etileno-propileno y cubierta de policloruro de vinilo.
UNE 21123-4: 2017	Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 4: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina.
UNE 21123-5: 2017	Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 5: Cables con aislamiento de etileno propileno y cubierta de poliolefina.
UNE 21144-1-1: 2012; 2012/1M:2015	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1-1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Generalidades.
UNE 21144-1-2: 1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 2: Factores de pérdidas por corrientes de Foucault en las cubiertas en el caso de dos circuitos en capas.
UNE 21144-2-1: 1997; 1997/1M:2002; 1997/2M:2007	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE 21144-2-2: 1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 2: Método de cálculo de los coeficientes de reducción de la intensidad admisible para grupos de cables al aire y protegidos de la radiación solar.
UNE 21144-3-1: 2018	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3-1: Condiciones de funcionamiento. Condiciones del sitio de referencia.
UNE 21150: 1986	Cables flexibles para servicios móviles, aislados con goma de etileno-propileno y cubierta reforzada de policloropreno o elastómero equivalente de tensión nominal 0,6/1 kV.
UNE 21166: 1989	Cables para alimentación de bombas sumergidas.
UNE 21302-601: 1991	Vocabulario electrotécnico. Producción, transporte y distribución de la energía eléctrica. Generalidades.
UNE 21302-601/1M: 2000	Vocabulario electrotécnico. Capítulo 601: Producción, transporte y distribución de la energía eléctrica. Generalidades.
UNE 21302-602: 1991	Vocabulario electrotécnico. Producción, transporte y distribución de la energía eléctrica. Producción.
UNE 21302-603: 1991	Vocabulario electrotécnico. Producción, transporte y distribución de energía eléctrica. Planificación de redes.
UNE 21302-603/1M: 2000	Vocabulario electrotécnico. Capítulo 603: Producción, transporte y distribución de la energía eléctrica. Planificación de redes.
UNE 21302-604: 1991	Vocabulario electrotécnico. Producción, transporte y distribución de la energía eléctrica. Explotación.
UNE 21302-604/1M: 2000	Vocabulario electrotécnico. Capítulo 604: Producción, transporte y distribución de la energía eléctrica. Explotación.
UNE 21302-605: 1991	Vocabulario electrotécnico. Producción, transporte y distribución de la energía eléctrica. Subestaciones.
UNE 21302-826: 2005	Vocabulario electrotécnico. Parte 826: Instalaciones eléctricas.
UNE 21302-841:2006	Vocabulario electrotécnico. Parte 841: Electrotermia industrial.
UNE 21302-845: 1995	Vocabulario electrotécnico. Iluminación.



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
Profesional

27/11
2025

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar con coiaor.e-gestion.es [FVN5K6QELK0JLT53]



UNE 36582:1986	Perfiles tubulares de acero, de pared gruesa, galvanizados, para blindaje de conducciones eléctricas. (Tubo "conduit").
UNE 56547: 2019	Clasificación visual de los postes de madera para líneas aéreas.
UNE 207015: 2013	Conductores desnudos de cobre duro cableados para líneas eléctricas aéreas.
UNE 207016: 2007	Postes de hormigón tipo HV y HVH para líneas eléctricas aéreas.
UNE 207017:2010	Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de distribución.
UNE 207018:2018	Apoyos de chapa metálica para líneas eléctricas aéreas de distribución.
UNE 211002:2017	Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Cables unipolares sin cubierta, con aislamiento termoplástico, y con altas prestaciones respecto a la reacción al fuego, para instalaciones fijas.
UNE 211435:2011	Guía para la elección de cables eléctricos de tensión asignada superior o igual a 0,6/1 kV para circuitos de distribución de energía eléctrica.
UNE 212002-2:2014	Cables y conductores aislados de baja frecuencia con aislamiento y cubierta de PVC. Parte 2: Cables en pares, tríos, cuadretes y quintetos para instalaciones interiores.
UNE-EN 14229: 2011	Madera estructural. Postes de madera para líneas aéreas.
UNE-EN 50065-1: 2012	Transmisión de señales por la red eléctrica de baja tensión en la banda de frecuencias de 3 kHz a 148,5 kHz. Parte 1: Requisitos generales, bandas de frecuencia y perturbaciones electromagnéticas.
UNE-EN 50085-1: 2006; 2006/A1:2013; 1997; 1997/A1:1999	Sistemas de canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para instalaciones eléctricas. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 50102: 1996; 1996/A1:1999; 1996 CORR:2002; 1996/A1 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50107-1: 2003; 2003/A1:2004	Rótulos e instalaciones de tubos luminosos de descarga que funcionan con tensiones asignadas de salida en vacío superiores a 1 kV pero sin exceder 10 kV. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 50160: 2011; 2011/A1:2015	Características de la tensión suministrada por las redes generales de distribución.
UNE-EN 50182: 2002; 2002/AC:2013	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
UNE-EN 50200: 2016	Método de ensayo de la resistencia al fuego de cables de pequeñas dimensiones sin protección, para uso en circuitos de emergencia.
UNE-EN 50362: 2003	Método de ensayo de la resistencia al fuego de los cables de energía y transmisión de datos de gran diámetro, sin protección, para uso en circuitos de emergencia.
UNE-EN 50395: 2005; 2005/A1:2011	Métodos de ensayo eléctricos para cables de energía en baja tensión.
UNE-EN 50396: 2006; 2006/A1:2011	Métodos de ensayos no eléctricos para cables de energía de baja tensión.
UNE-EN 50470-1: 2007	Equipos de medida de la energía eléctrica (c.a.). Parte 1: Requisitos generales, ensayos y condiciones de ensayo. Equipos de medida (índices de clase A, B y C).
UNE-EN 50470-3: 2007	Equipos de medida de la energía eléctrica (c.a.). Parte 3: Requisitos particulares. Contadores estáticos de energía activa (índices de clasificación A, B y C).
UNE-EN 50525-1: 2012	Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 50525-2-11: 2012	Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Parte 2-11: Cables de utilización general. Cables flexibles con aislamiento termoplástico (PVC).
UNE-EN 50525-2-12: 2012	Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Parte 2-12: Cables de utilización general. Cables extensibles con aislamiento termoplástico (PVC).



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELK0JLT53]



UNE-EN 50525-2-21: 2012	Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Parte 2-21: Cables de utilización general. Cables flexibles con aislamiento de elastómero reticulado.
UNE-EN 50525-2-22: 2012	Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Parte 2-22: Cables de utilización general. Cables trenzados de alta flexibilidad con aislamiento de elastómero reticulado.
UNE-EN 50525-2-31:2012	Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Parte 2-31: Cables de utilización general. Cables unipolares sin cubierta con aislamiento termoplástico (PVC).
UNE-EN 50525-2-41: 2012	Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Parte 2-41: Cables de utilización general. Cables unipolares con aislamiento de silicona reticulado.
UNE-EN 50525-2-42: 2012	Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Parte 2-42: Cables de utilización general. Cables unipolares sin cubierta con aislamiento EVA reticulado.
UNE-EN 50525-2-51: 2012	Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Parte 2-51: Cables de utilización general. Cables de control resistentes al aceite con aislamiento termoplástico (PVC).
UNE-EN 50525-2-71: 2012	Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Parte 2-71: Cables de utilización general. Cables planos oropel con aislamiento termoplástico (PVC).
UNE-EN 50525-2-72: 2012	Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Parte 2-72: Cables de utilización general. Cables planos divisibles con aislamiento termoplástico (PVC).
UNE-EN 50525-2-81: 2012	Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Parte 2-81: Cables de utilización general. Cables para máquinas de soldar con aislamiento de elastómero reticulado.
UNE-EN 50525-2-82: 2012	Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Parte 2-82: Cables de utilización general. Cables para guirnaldas luminosas con aislamiento de elastómero reticulado.
UNE-EN 50525-2-83: 2012	Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Parte 2-83: Cables de utilización general. Cables multiconductores con aislamiento de silicona reticulada.
UNE-EN 50525-3-21: 2012	Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Parte 3-21: Cables con propiedades especiales ante el fuego. Cables flexibles con aislamiento reticulado libre de halógenos y baja emisión de humo.
UNE-EN 50550: 2012; 2012/AC:2012; 2012/A1:2015	Dispositivos de protección contra sobretensiones a frecuencia industrial para usos domésticos y análogos (POP).
UNE-EN 50557: 2012	Requisitos para los dispositivos de rearme automático (ARD) para interruptores automáticos, AD e ID de uso doméstico y análogo.
UNE-EN 50575: 2015; 2015/A1:2016	Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego.
UNE-EN 60061-2: 1996	Casquillos y portalámparas, junto con los calibres para el control de la intercambiabilidad y de la seguridad. Parte 2: Portalámparas.
UNE-EN 60079-1: 2016	Atmósferas explosivas. Parte 1: Protección del equipo por envolventes antideflagrantes "d".
UNE-EN 60079-6: 2016	Atmósferas explosivas. Parte 6: Protección del equipo por inmersión líquida "o".
UNE-EN 60079-10-1: 2013	Atmósferas explosivas. Parte 10-1: Clasificación de emplazamientos. Atmósferas explosivas gaseosas.
UNE-EN 60079-11: 2013	Atmósferas explosivas. Parte 11: Protección del equipo por seguridad intrínseca "i".
UNE-EN 60079-14: 2016	Atmósferas explosivas. Parte 14: Diseño, elección y realización de las instalaciones eléctricas.



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
27/11/2025

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVN5K6QEIKOJLT53]



UNE-EN 60079-17: 2014	Atmósferas explosivas. Parte 17: Inspección y mantenimiento de instalaciones eléctricas.
UNE-EN 60079-19: 2011; 2011/A1:2016	Atmósferas explosivas. Parte 19: Reparación, revisión y reconstrucción de material.
UNE-EN 60079-25: 2017	Atmósferas explosivas. Parte 25: Sistemas eléctricos de seguridad intrínseca.
UNE-EN 60228: 2005; 2005 CORR:2005; 2005 ERRATUM:2011	Conductores de cables aislados.
UNE-EN 60309-1: 2001; 2001/A1:2007; 2001/A2:2013	Tomas de corriente para usos industriales. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 60309-2: 2001; 2001/A11:2004; 2001/A1:2007; 2001/A2:2013	Tomas de corriente para usos industriales. Parte 2: Requisitos de intercambiabilidad dimensional para los accesorios de espigas y alvéolos.
UNE-EN 60335-2-41: 2005; 2005/A1:2005; 2005/A2:2010	Aparatos electrodomésticos y análogos. Seguridad. Parte 2-41: Requisitos particulares para bombas.
UNE-EN 60335-2-60: 2005; 2005/A1:2007; 2005/A2:2008; 2005/A2:2008 ERRATUM:2010; 2005/A11:2010; 2005/A12:2010	Seguridad de los aparatos electrodomésticos y análogos. Parte 2: Requisitos particulares para las bañeras de hidromasaje.
UNE-EN 60335-2-76: 2006; 2006/A1:2008; 2006/A11:2008; 2006/A12:2011; 2006/A2:2015	Seguridad de los aparatos electrodomésticos y análogos. Parte 2-76: Requisitos particulares para los electrificadores de cercas.
UNE-EN 60423: 2008	Sistemas de tubos para la conducción de cables. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y rosca para tubos y accesorios.
UNE-EN 60529: 2018	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE-EN 60529: 2018; 2018/A1:2018	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE-EN 60598-2-3: 2003; 2003 CORR:2005; 2003/A1:2011	Luminarias. Parte 2-3: Requisitos particulares. Luminarias para alumbrado público.
UNE-EN 60598-2-18: 1997; 1997/A1:2012	Luminarias. Parte 2: Reglas Particulares. Sección 18: Luminarias para piscinas y usos análogos.
UNE-EN 60598-2-22: 2015; 2015/AC:2016-05; 2015/AC:2016-09	Luminarias. Parte 2-22: Requisitos particulares. Luminarias para alumbrado de emergencia.
UNE-EN 60669-1: 2018; 2002; 2002/A1:2003; 2002/A1:2003 CORR:2007; 2002 CORR:2007; 2002 ERRATUM:2007; 2002/A2:2009	Interruptores para instalaciones eléctricas fijas, domésticas y análogas. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 60670-1: : 2006; 2006 CORR:2008; 2006 ERRATUM:2009 V2; 2006 CORR 2:2011; 2006/A1:2013	Cajas y envolventes para accesorios eléctricos en instalaciones eléctricas fijas para uso doméstico y análogos. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 60695-2-10: 2013	Ensayos relativos a los riesgos del fuego. Parte 2-10: Método de ensayo del hilo incandescente. Equipos y procedimientos comunes de ensayo.
UNE-EN 60695-2-11: 2015	Ensayos relativos a los riesgos del fuego. Parte 2-11: Método de ensayo del hilo incandescente. Ensayo de inflamabilidad para productos terminados.
UNE-EN 60695-2-12: 2011; 2011/A1:2014	Ensayos relativos a los riesgos del fuego. Parte 2-12: Métodos de ensayo del hilo incandescente. Método de ensayo de inflamabilidad del hilo incandescente (GWFI) para materiales.
UNE-EN 60695-2-13: 2011; 2011/A1:2014	Ensayos relativos a los riesgos del fuego. Parte 2-13: Métodos de ensayo del hilo incandescente. Métodos de ensayo de la temperatura de ignición del hilo incandescente (GWIT) para materiales.
UNE-EN 60695-11-10: 2014; 2014/AC:2015	Ensayos relativos a los riesgos del fuego. Parte 11-10: Llamas de ensayo. Métodos de ensayo horizontal y vertical a la llama de 50 W.



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
Profesional

27/11
2025

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QEIKOJLT53]



UNE-EN 60702-1: 2002; 2002/A1:2015	Cables con aislamiento mineral de tensión asignada no superior a 750 V y sus conexiones. Parte 1: Cables.
UNE-EN 60831-1: 2014; 2014/AC:2014	Condensadores de potencia autorregenerables a instalar en paralelo en redes de corriente alterna de tensión nominal inferior o igual a 1 000 V. Parte 1: Generalidades. Características de funcionamiento, ensayos y valores nominales. Prescripciones de seguridad. Guía de instalación y de explotación.
UNE-EN 60831-2: 2014	Condensadores de potencia autorregenerables a instalar en paralelo en redes de corriente alterna de tensión nominal inferior o igual a 1000 V. Parte 2: Ensayos de envejecimiento, de autorregeneración y de destrucción.
UNE-EN 60898-1: 2004; 2004/A1:2005; 2004/A11:2006; 2004 ERRATUM:2009; 2004/A12:2009; 2004/IS1:2010; 2004/IS2:2010; 2004/IS3:2010; 2004/IS4:2010; 2004 ERRATUM:2011; 2004/A13:2013	Accesos eléctricos. Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades. Parte 1: Interruptores automáticos para funcionamiento en corriente alterna.
UNE-EN 60898-2: 2007	Accesos eléctricos. Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades. Parte 2: Interruptores automáticos para operación en corriente alterna y en corriente continua.
UNE-EN 60947-2: 2018; 2007; 2007/A1:2011; 2007/A2:2013	Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.
UNE-EN 60998-2-1: 2005	Dispositivos de conexión para circuitos de baja tensión para usos domésticos y análogos. Parte 2-1: Requisitos particulares para dispositivos de conexión independientes con órganos de apriete con tornillo.
UNE-EN 61008-1: 2013; 2013/A1:2015; 2013/A2:2015; 2013/A11:2016; 2013/A1:2015/AC:2016-06; 2013/A12:2017	Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, sin dispositivo de protección contra sobreintensidades, para usos domésticos y análogos (ID). Parte 1: Reglas generales.
UNE-EN 61008-2-1: 1996; 1996/A11:1999	Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, sin dispositivo de protección contra sobreintensidades, para usos domésticos y análogos (ID). Parte 2-1: Aplicabilidad de las reglas generales, a los ID funcionalmente independientes de la tensión de alimentación.
UNE-EN 61009-1: 2013; 2013/A1:2015; 2013/A2:2015; 2013/A11:2016; 2013/A12:2016	Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, con dispositivo de protección contra sobreintensidades incorporado, para usos domésticos y análogos (AD). Parte 1: Reglas generales.
UNE-EN 61009-2-1: 1996; 1996/A11:1999	Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, con dispositivo de protección contra sobreintensidades incorporado, para usos domésticos y análogos (AD). Parte 2-1: Aplicación de las reglas generales a los AD funcionalmente independientes de la tensión de alimentación.
UNE-EN 61140: 2017	Protección contra los choques eléctricos. Aspectos comunes a las instalaciones y a los equipos.
UNE-EN 61196-3: 2003	Cables de radiofrecuencia. Parte 3: Especificación intermedia para cables coaxiales usados en redes locales.
UNE-EN 61196-3-2: 2003	Cables de radiofrecuencia. Parte 3-2: Cables coaxiales para comunicación digital en cableado horizontal de inmuebles. Especificación particular para cables coaxiales con dieléctricos sólidos para redes de área local de 185 m cada una y hasta 10 Mb/s.
UNE-EN 61196-3-3: 2003	Cables de radiofrecuencia. Parte 3-3: Cables coaxiales para comunicación digital en cableado horizontal de inmuebles. Especificación particular para cables coaxiales con dieléctricos expandidos para redes de área local de 185 m cada una y hasta 10 Mb/s.
UNE-EN 61196-10: 2016	Cables coaxiales de comunicación. Parte 10: Especificación intermedia para cables semirrígidos con dieléctrico de politetrafluoroetileno (PTFE).
UNE-EN 61386-1: 2008; 2008 ERRATUM:2010	Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
27/11/2025

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coliaor.e-gestion.es [FVN5K6QELKOJLT53]



UNE-EN 61386-21: 2005; 2005/A11:2011	Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 21: Requisitos particulares. Sistemas de tubos rígidos.
UNE-EN 61386-22: 2005; 2005/A11:2011	Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 22: Requisitos particulares. Sistemas de tubos curvables.
UNE-EN 61386-23: 2005; 2005/A11:2011	Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 23: Requisitos particulares. Sistemas de tubos flexibles.
UNE-EN 61386-24: 2011	Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 24: Requisitos particulares. Sistemas de tubos enterrados bajo tierra.
UNE-EN 61439-1: 2012	Conjuntos de apertura de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
UNE-EN 61439-3: 2012; 2012 CORR 1:2019; 2012/AC:2019-04	Conjuntos de apertura de baja tensión. Parte 3: Cuadros de distribución destinados a ser operados por personal no cualificado (DBO).
UNE-EN 61439-4: 2013	Conjuntos de apertura de baja tensión. Parte 4: Requisitos particulares para conjuntos para obras (CO).
UNE-EN 61439-6: 2013	Conjuntos de apertura de baja tensión. Parte 6: Canalizaciones prefabricadas.
UNE-EN 61557-8: 2016	Seguridad eléctrica en redes de distribución de baja tensión de hasta 1 000 V en c.a. y 1 500 V en c.c. Equipos para ensayo, medida o vigilancia de las medidas de protección. Parte 8: Dispositivos de detección del aislamiento para esquemas IT.
UNE-EN 61558-2-4: 2010	Seguridad de los transformadores, bobinas de inductancia, unidades de alimentación y productos análogos para tensiones de alimentación hasta 1100 V. Parte 2-4: Requisitos particulares y ensayos para transformadores de separación de circuitos y unidades de alimentación que incorporan transformadores de separación de circuitos.
UNE-EN 61558-2-5: 2011	Seguridad de los transformadores, bobinas de inductancia, unidades de alimentación y las combinaciones de estos elementos. Parte 2-5: Requisitos particulares y ensayos para los transformadores, unidades de alimentación y bloques de alimentación para máquinas de afeitar.
UNE-EN 61558-2-15: 2012	Seguridad de los transformadores, bobinas de inductancia, unidades de alimentación y sus combinaciones. Parte 2-15: Requisitos particulares y ensayos para los transformadores de separación de circuitos para el suministro de locales de uso médico.
UNE-EN 61643-11: 2013; 2013/A11:2018	Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias de baja tensión. Parte 11: Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias conectados a sistemas eléctricos de baja tensión. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 61851-1: 2012	Sistema conductor de carga para vehículos eléctricos. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 62196-1: 2015	Bases, clavijas, conectores de vehículo y entradas de vehículo. Carga conductiva de vehículos eléctricos. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 62196-2: 2017; 2012; 2012/A11:2013; 2012/A12:2014	Bases, clavijas, conectores de vehículo y entradas de vehículo. Carga conductiva de vehículos eléctricos. Parte 2: Compatibilidad dimensional y requisitos de intercambiabilidad para los accesorios de espigas y alvéolos en corriente alterna.
UNE-EN 62196-3: 2014	Bases, clavijas, conectores de vehículo y entradas de vehículo. Carga conductiva de vehículos eléctricos. Parte 3: Compatibilidad dimensional y requisitos de intercambiabilidad para acopladores de vehículo de espigas y alvéolos en corriente continua y corriente alterna/continua.
UNE-EN 62208: 2012	Envolventes vacíos destinados a los conjuntos de apertura de baja tensión. Requisitos generales.
UNE-EN 63024: 2019	Requisitos para los dispositivos de rearne automático (ARD) para interruptores automáticos, AD e ID de uso doméstico y similar.
UNE-HD 603 (serie): 2007; 2007/1M:2017	Cables de distribución de tensión asignada 0,6/1 kV.
UNE-HD 60364-1: 2009; 2009/A11:2018	Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 1: Principios fundamentales, determinación de las características generales, definiciones.



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ

27/11
2025

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVN5K6QELKOJLT53]



UNE-HD 60364-4-41: 2018; 2018/A11:2018; 2010; 2010/A11:2017	Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 4-41: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra los choques eléctricos.
UNE-HD 60364-4-43: 2013	Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 4-43: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra las sobreintensidades.
UNE-HD 60364-5-51: 2010; 2010/A11:2013; 2010/A12:2018	Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5-51: Selección e instalación de materiales eléctricos. Reglas comunes.
UNE-HD 60364-5-52: 2014; 2014/A11:2018	Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 5-52: Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
UNE-HD 60364-5-54: 2015; 2015/A11:2018	Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 5-54: Selección e instalación de los equipos eléctricos. Puesta a tierra y conductores de protección.
UNE-HD 60364-6: 2017; 2017/A11:2018; 2017/A12:2018	Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 6: Verificación.
UNE-HD 60364-7-704: 2018; 2009; 2009/A11:2018	Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 7-704: Requisitos para instalaciones o emplazamientos especiales. Instalaciones en obras y demoliciones.
UNE-HD 60364-7-705: 2018; 2010; 2010/A11:2017	Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 7-705: Requisitos para instalaciones y emplazamientos especiales. Establecimientos agrícolas y hortícolas.
UNE-HD 60364-7-708: 2011; 2011/A12:2017	Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 7-708: Requisitos para instalaciones o emplazamientos especiales. Parques de caravanas, campings y emplazamientos análogos.
UNE-HD 60364-7-721: 2011	Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 7-721: Requisitos para instalaciones o emplazamientos especiales. Instalaciones eléctricas en caravanas y caravanas con motor.
UNE-IEC 60050-461: 2009	Vocabulario electrotécnico. Parte 461: Cables eléctricos.
UNE-IEC/TS 60479-1: 2007; 2007 ERRATUM:2009	Efectos de la corriente sobre el hombre y los animales domésticos. Parte 1: Aspectos generales.



1

1

COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL	Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ	27/11/2025

VISADO : EAI202500364 PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN. Validar coiaor.e-gestion.es [FVN5K6QEIKJLQT53]	
---	--

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.
Orden TEC/1281/2019, de 19 de diciembre, por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
Real Decreto 123/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico.
Real Decreto 738/2015, de 31 de julio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica y el procedimiento de despacho en los sistemas eléctricos de los territorios no peninsulares.
Real Decreto 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 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución 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 ITCRAT 01 a 23.
Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.
Real Decreto 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.
Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
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 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

Resolución de 11 de febrero de 2005 de la Secretaría General de Energía, por la que se aprueba un conjunto de procedimientos de carácter técnico e instrumental necesarios para realizar la adecuada gestión técnica del sistema eléctrica. Se destaca los procedimientos de operación del sistema PO 12.1 para solicitudes de acceso para la conexión de nuevas instalaciones a la red de transporte, y el PO 12.2 para instalaciones conectadas a la red de transporte; requisitos mínimos de diseño, equipamiento, funcionamiento y seguridad y puesta en servicio.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.

Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Orden por la que se aprueba la norma tecnológica de la edificación NTE-IEP/1973, de 24 de marzo de 1973, «Instalaciones de electricidad-puesta a tierra».

P.O. 12.1 Solicitudes de acceso para la conexión de nuevas instalaciones a la red de transporte.

P.O. 12.2 Instalaciones conectadas a la red de transporte: requisitos mínimos de diseño, equipamiento, funcionamiento y seguridad y puesta en servicio.

IEC 61730-1:2019. Cualificación de la seguridad de los módulos fotovoltaicos. Parte 1: Requisitos de construcción.

IEC 61730-2:2019. Cualificación de la seguridad de los módulos fotovoltaicos (FV). Parte 2: Requisitos para ensayos.

IEC 61215-1-2:2016. Módulos fotovoltaicos (PV) para uso terrestre.

IEC 62116:2014. Inversores fotovoltaicos conectados a la red de las compañías eléctricas. Procedimientos de ensayo para las medidas de prevención de formación de islas en la red.

IEC 62109-1:2011. Seguridad de los convertidores de potencia utilizados en sistemas de potencia fotovoltaica. Parte 1: Requisitos generales.

IEC 62109-2:2013. Seguridad de los convertidores de potencia utilizados en sistemas de potencia fotovoltaicos. Parte 2: Requisitos particulares para inversores.

IEC 61000. Compatibilidad electromagnética.

EN 55011:2016/A1:2017. Equipos industriales, científicos y médicos. Características de las perturbaciones radioeléctricas. Límites y métodos de medición.

IEC 61683:2001 Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
Habilitación Profesional

27/11
2025

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]



5.3 LEGISLACIÓN MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.

Real Decreto 656/2017, de 23 de Junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio, publicada en BOE número 75, de 27 de marzo de 2010.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, publicado en BOE número 86, de 11 de abril de 2006.

Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, publicada en BOE número 192, de 30 de julio de 1988.

Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022, publicado en BOE número 297 de 12 de diciembre de 2015.

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) para el periodo 2008-2015, publicado en BOE número 49 de 26 de febrero de 2009.

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, publicada en BOE número 43 de 19 de febrero de 2002.

Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos, publicada en BOE número 61 de 12 de marzo de 2002.

Decreto Legislativo 1/2010, de 18/05/2010, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio y de la Actividad Urbanística.



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ

27/11
2025

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar: coliaor-e-gestion.es [FVNNSK6QELKQJLT53]


5.4 LEGISLACIÓN OBRA CIVIL

Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre, por el que se establecen las normas tecnológicas de la edificación, NTE.

5.5 LEGISLACIÓN INDUSTRIAL

Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
Orden de 19 de diciembre de 1980 sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 2135/1980, de 26 de septiembre, de liberalización industrial.

Real Decreto 2135/1980, de 26 de septiembre, sobre liberalización industrial.

5.6 LEGISLACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE APLICABLE

ITC-33 REBT. Instalaciones provisionales y temporales de obras.
Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 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.
Real Decreto 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.
Real Decreto 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.
Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
Corrección de errores del Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
Real Decreto 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 dorsolumbares, para los trabajadores y todas las actualizaciones que le afectan.
Recomendación del organismo europeo ICNIRP "ICNIRP GUIDELINES", publicado en Health Physics 99(6):818-836, en 2010, para limitar la exposición a campos eléctricos y magnéticos entre 1 Hz y 100 kHz.

5.7 OTRAS NORMAS/INFORMES

Exigencias de los Organismos Oficiales, de la Administración Central, Comunidades Autónomas y Ayuntamientos.
Método de Cálculo y Proyecto de instalaciones de puesta a tierra para Centros de Transformación conectados a redes de tercera categoría, UNESA.
Normas particulares de COMPAÑÍA TRANSPORTISTA/DISTRIBUIDORA.
Normas y recomendaciones UNE y UNESA aplicables a estas instalaciones y equipos.
Proyectos-Tipo UNESA.
Informe Anual de la Evolución de Cortocircuito en la Red de Transporte del Sistema Eléctrico Peninsular Español 2019.

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKQJLT53]



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
27/11/2025



6 EMPLAZAMIENTO

6.1 LOCALIZACIÓN

Las características de la localización de la planta fotovoltaica se muestran en la siguiente tabla:

Término municipal	Fuentes
Provincia	Cuenca
Comunidad autónoma	Castilla-La Mancha
Latitud	39.972247°
Longitud	-2.015207°
Altitud (m.s.n.m)	1011

Tabla 3: Características de la localización de la planta fotovoltaica

En la siguiente imagen se muestra la ubicación de la planta fotovoltaica:



Ilustración 2: Mapa provincias de España y ubicación planta FV.

Se accede al emplazamiento desde la carretera nacional N-420, en el PK: 445, desde donde se accede a la Carretera Las Zomas, de la que parte un camino de dimensiones y características adecuadas para el tránsito de la maquinaria necesaria para la ejecución de las obras y el posterior mantenimiento de la instalación.

6.2 ÁREA DE LA PARCELA

El área de la implantación donde se construirá la planta fotovoltaica, entendida ésta como el terreno que quedará delimitado por los distintos recintos vallados, tiene una superficie total de 90,52 ha.

Dentro de ella, la superficie concreta de instalación de módulos será de aproximadamente 21,17 ha.

6.3 TOPOGRAFÍA

Se ha realizado un análisis preliminar de la topografía para estudiar la disponibilidad de terreno adecuado para la construcción de una planta fotovoltaica. Se han calculado las pendientes Norte-Sur y Este-Oeste con el objetivo de restringir zonas con pendientes demasiado elevadas e identificar zonas preliminares en las que podría ser necesario realizar trabajos de desmontes y de terraplenes.

Se prevé realizar trabajos de desmonte en aquellas superficies con pendientes entre el 15% y el 25%, con el fin de adecuar el terreno a las limitaciones técnicas de implantación de las estructuras sobre las que irán colocados los módulos fotovoltaicos, y el correspondiente terraplenado en las zonas más cercanas con menor pendiente.

6.4 PERFIL DEL HORIZONTE

La irradiancia solar que llega a los módulos fotovoltaicos cambiará si hay colinas o montañas en el horizonte. Estas obstrucciones físicas bloquearán la componente directa de la irradiancia durante algunos períodos del día y también tendrán un impacto en la componente difusa. Por lo tanto, el perfil del horizonte afecta directamente el rendimiento energético de la planta fotovoltaica.

La línea del horizonte tiene una elevación promedio de 4,2° y una elevación máxima de 11,5°. La fuente de datos para la línea del horizonte fue la base de datos PVGIS 5.

El valor de la elevación bloqueada en el rango de azimut completo se muestra en la siguiente imagen.



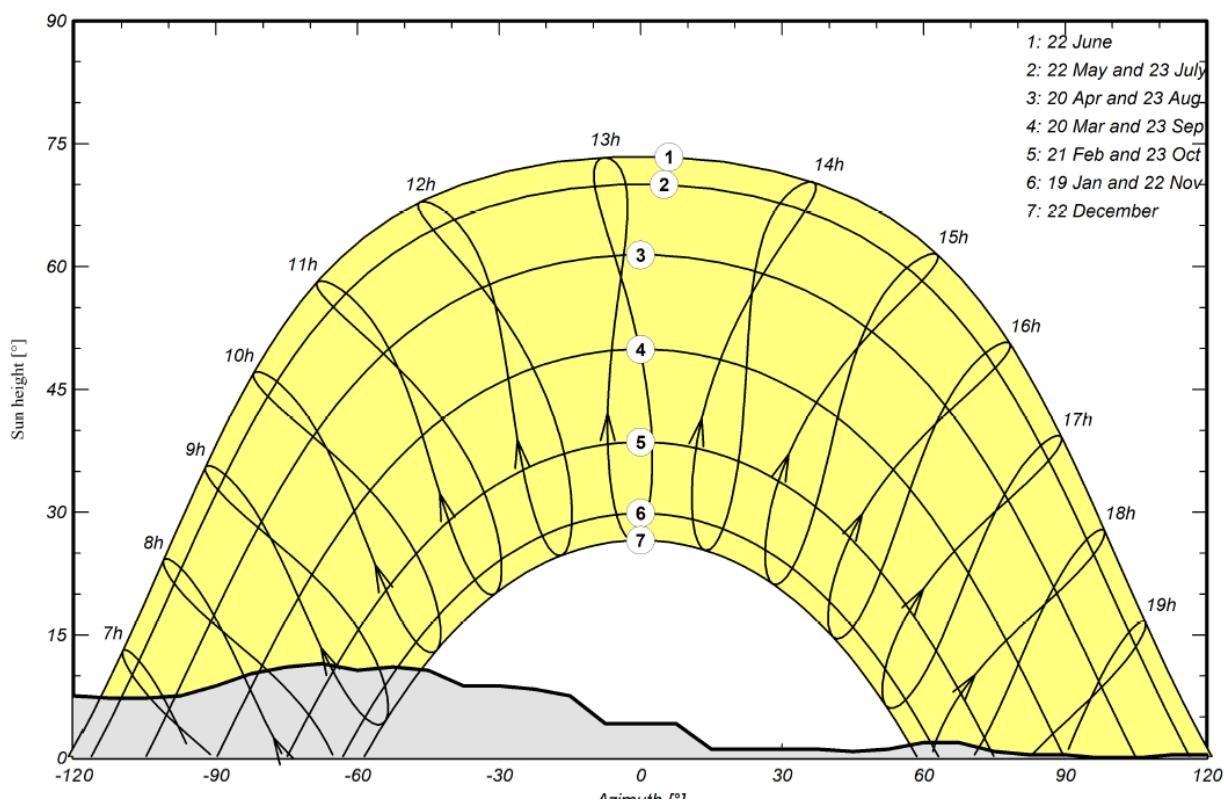


Ilustración 3: Perfil del horizonte

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coliaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]


27/11
2025

COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación
Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ


7 EQUIPOS PRINCIPALES

Los equipos principales utilizados para convertir la energía solar en electricidad son:

- Módulos fotovoltaicos, que convierten la radiación solar en corriente continua.
- , que sirve de soporte y orienta los módulos fotovoltaicos para minimizar el ángulo de incidencia entre los rayos solares y la superficie de los módulos durante el día.
- Inversores de string, que convierten la DC del campo solar a AC.
- Centros de transformación, que elevan el nivel de tensión de baja a media tensión.

En la presente memoria se denominará “media tensión” a la red de 30 kV que une los distintos centros de transformación entre sí y con la subestación para diferenciarla de las líneas de 66, 132, 220 y 400 kV.

7.1 GENERADOR FOTOVOLTAICO

El generador fotovoltaico lo compone un campo de módulos fotovoltaicos conectados en serie y en paralelo junto con sus estructuras portantes. El número de módulos conectados en serie, denominado cadena o “string”, determina la tensión de operación del campo fotovoltaico, debiendo ser menor que la tensión máxima admisible en la entrada de corriente continua del inversor bajo cualquier circunstancia, siendo 1500 V_{cc} máximo para el inversor seleccionado. Por otro lado, el número de strings colocados en paralelo determina la potencia de la planta.

Las características del generador fotovoltaico del presente proyecto en condiciones STC son:

MODULOS FOTOVOLTAICOS		
Potencia	725	Wp
Nº Paneles/Strings	29	Ud
Nº Paneles	68150	Ud
Nº Strings	2350	Ud

Tabla 4: Características del generador fotovoltaico.

7.2 MÓDULO FOTOVOLTAICO

El módulo fotovoltaico es el encargado de convertir la radiación solar en energía eléctrica, es por tanto un elemento clave dentro de la instalación. Para su elección se tienen en cuenta diversos aspectos técnicos:

- Tecnología utilizada
- Comportamiento ante las condiciones ambientales
- Estabilidad en sus características nominales



- Performance Ratio obtenido
- Disponibilidad en el mercado
- Garantía y servicio postventa del fabricante

Para el presente proyecto se han seleccionado módulos fotovoltaicos monocristalinos bifaciales; están diseñados según norma IEC 61215 y fabricados con materiales probados para asegurar el servicio durante toda su vida útil. Disponen de 3 diodos de by-pass para evitar el efecto “hot spot” (punto caliente). El diodo “by-pass” permite un camino alternativo para la corriente, en una asociación en serie de células, cuando alguna de ellas está bajo sombras o no conduce corriente.

El módulo fotovoltaico se suministra con 2 latiguillos de cable solar, especialmente diseñado para instalación en intemperie en las más duras condiciones atmosféricas para permitir la interconexión de los módulos.

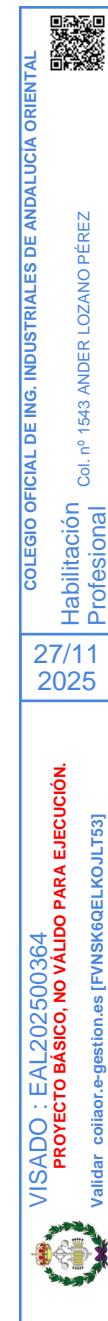
Las principales características eléctricas del módulo fotovoltaico en condiciones STC son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS	VALOR	UNIDAD
Fabricante	RISEN	-
Modelo	RSM132-8-700-725BHDG	-
Potencia nominal	725	Wp
Tensión en el punto P_{max} - V_{MMP}	42,14	V
Corriente en el punto P_{max} - I_{MMP}	17,27	A
Tensión en circuito abierto - V_{OC}	50,26	V
Corriente de cortocircuito - I_{SC}	18,29	A
Eficiencia del módulo	23,3	%
Temperatura de funcionamiento	-40°C~+85°C	°C
Tensión máxima del sistema	1500	V
Valores máximos recomendados de los fusibles	35	A
Tolerancia de potencia nominal	0 a +5	W
Coeficiente de temperatura de P_{max}	-0,24	%/°C
Coeficiente de temperatura de V_{OC}	-0,22	%/°C
Coeficiente de temperatura de I_{SC}	0,047	%/°C
Temperatura nominal de operación	43 ± 2	°C

Tabla 5: Características eléctricas del módulo fotovoltaico seleccionado.

Las principales características mecánicas del módulo fotovoltaico son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS	VALOR	UNIDAD
Tipo de célula	n-type HJT	-
Configuración célula	6x11+6x11	mm
Nº células	132	-
Peso	37,5	Kg
Vidrio frontal	Vidrio templado ARC	-
Estructura	Aleación aluminio anodizado	-



Vidrio trasero	Vidrio templado	-
Caja de conexión	IP68	-
Cables de salida	4	mm ²
Longitud cables de salida	Positive(+)350mm/Negative(-)230mm	mm

Tabla 6: Características mecánicas del módulo fotovoltaico seleccionado.

A continuación, se muestra un ejemplo de módulo con estas características:

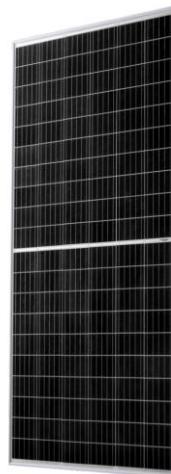


Ilustración 4: Ejemplo de módulo fotovoltaico

7.3 ESTRUCTURA SOPORTE.

La estructura solar es el elemento de la instalación que soporta los paneles fotovoltaicos. Dicha estructura asegura el anclaje y la estabilidad del generador solar, transmitiendo los esfuerzos que se generan sobre el campo fotovoltaico al suelo. Además, es la encargada de establecer la disposición y geometría del campo fotovoltaico, orientando los paneles según la tecnología con la que esté diseñada.

7.3.1 Estructura seleccionada:

Se instalará en Seguidor a un eje 1V modelo SF7 del fabricante SOLTEC o similar, que permite un ángulo de instalación de $\pm 60^\circ$, e incluso mayores bajo petición.

El tipo de seguidor seleccionado será el modelo SF7 del fabricante SOLTEC o similar, que permite un ángulo de giro de $\pm 60^\circ$. Tiene la posibilidad de autoalimentarse, por lo que es un producto adecuado para terrenos montañosos y parcelas con formas irregulares, así como para aquellos que presentan obstáculos.

El seguidor SOLTEC SF7 tiene la capacidad para integrar dos strings de módulos fotovoltaicos; tiene una arquitectura de motor por fila y trece postes por seguidor, lo que permite una instalación más rápida y menos costosa. Además, tiene un diseño optimizado estructural y electromecánico, calidad de componentes listos para usar, bajo mantenimiento y es adecuado para integrarse con la mayoría de los sistemas SCADA.

VISADO : EAI202500364	PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]	
27/11/2025	Habilitación Profesional
COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL	Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ

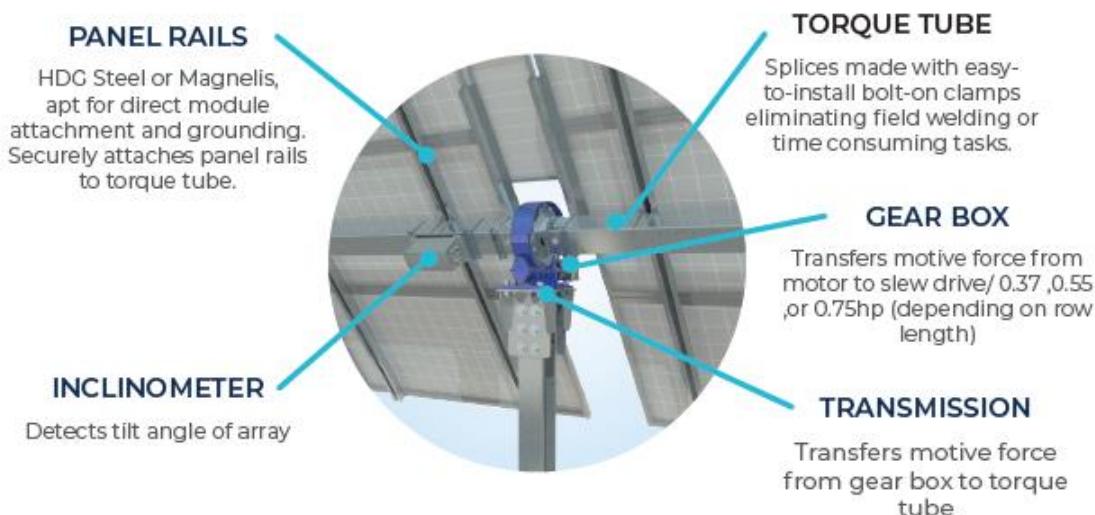


Ilustración 5: Detalle seguidor solar seleccionado (SOLTEC SF7 o similar)

Las principales características de la estructura son las siguientes:

CARACTERÍSTICA	VALOR	UNIDAD
Marca	SOLTEC	-
Modelo	SF7	-
Ángulo de instalación	± 60	$^{\circ}$
Nº módulos por estructura	29 58 87	Ud

Tabla 7: Características de la estructura.

- Especialmente indicado para terreno montañoso e irregular, y para zonas con obstáculos.
- Sujeción directa del módulo a raíles de acero rígido, para eliminar la expansión vibratoria/térmica y los riesgos de ajustar en exceso las abrazaderas de aluminio.
- Diseñado para durar 25 años.
- Está dotado con la tecnología “backtracking”, la cual permite que durante las primeras o últimas horas del día que los seguidores “hablen” entre sí para determinar el mejor ángulo de posicionamiento con el que evitar parte del sombreado mutuo y optimizar la producción.
- Fácil de operar.
- Se integra con la mayoría de sistemas SCADA por control remoto.
- Los raíles están hechos de acero galvanizado en caliente o Magnelis, y son aptos para sujetar directamente el módulo y la base.
- Los raíles quedan firmemente sujetos al tubo de torsión, el cual forma el eje de rotación mediante la unión de varias secciones de tubo con abrazaderas fáciles de instalar, evitando pérdidas de tiempo con soldaduras en terreno u otras tareas.



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
27/11/2025

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coliaor.e-gestion.es [FVN5K6QELK0JLT53]



7.4 INVERSOR

Los inversores son los componentes que transforman la corriente continua generada por los campos fotovoltaicos a corriente alterna. Estos inversores son de tipo y características específicas para un sistema de conexión a red, tanto en tensión como en frecuencia, para no alterar el buen funcionamiento de la red. La generación de armónicos deberá estar dentro de los límites tolerables.

El funcionamiento del inversor será totalmente automático. A partir de que los módulos solares generen potencia suficiente, la electrónica implementada en el inversor junto con el PPC de planta regulará la tensión, la frecuencia y la producción de energía. Al alcanzar cierto nivel mínimo de potencia, el aparato comenzará a inyectar a la red.

El inversor funciona de manera que convierta la máxima potencia posible (seguimiento del punto de máxima potencia) de los módulos solares. Cuando la radiación solar que incide sobre los paneles no es suficiente para suministrar corriente a la red, el inversor deja de funcionar.



Ilustración 6: Ejemplo de un inversor de string

Las características principales del inversor seleccionado son las siguientes:

INVERSORES	VALOR	UNIDAD
Fabricante	TBEA	-
Modelo	TS250KTL-HV	-
Potencia nominal @ 30°C	250	kVA
Rango de tensión MPP	500 - 1500	V
Tensión máxima	1500	V
Corriente máxima DC	360	A
Corriente máxima cortocircuito DC	450	A
Corriente máxima AC	180	A
Frecuencia nominal	50	Hz
Factor de potencia	± 0,8	-
Eficiencia máxima	99	%

Tabla 8: Características del inversor seleccionado.

VISADO : EAI202500364	PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]	
27/11 2025	Habilitación Profesional Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL	

Además del caso en que los paneles no produzcan energía suficiente, y a excepción de las condiciones previstas por la compañía para la regulación y el control de la planta, el inversor se desconectará en los supuestos siguientes:

- Fallo de red eléctrica: en caso de interrupción en el suministro de la red eléctrica, el inversor se desconectará, no funcionando en ningún caso en isla, y volviéndose a conectar cuando se haya restablecido la tensión en la red.
- Tensión fuera de rango: si la tensión está por encima o por debajo de la tensión de funcionamiento del inversor, este se desconectará automáticamente, esperando a tener condiciones más favorables de funcionamiento.
- Frecuencia fuera de rango: en el caso de que la frecuencia de red esté fuera del rango admisible, el inversor se parará de forma inmediata, ya que esto quiere decir que la red está funcionando en modo de isla o que es inestable.
- Temperatura elevada: el inversor dispone de un sistema de refrigeración por convección y ventilación forzada. En el caso de que la temperatura interior del equipo aumente, el equipo está diseñado para dar menos potencia a fin de no sobrepasar la temperatura límite, si bien, llegado el caso, se desconectará automáticamente.

Los inversores disponibles en el mercado pueden funcionar respecto de la entrada de corriente continua de forma flotante o con el negativo puesto a tierra.

De manera general se elegirá funcionar de forma flotante, requiriéndose protecciones tanto en el polo positivo como en el polo negativo de los conductores de corriente continua. La supervisión del aislamiento lo podrá proporcionar un vigilante de aislamiento por cada centro transformador, ubicado aguas abajo de los inversores.

Las protecciones que vienen incorporadas en el inversor son:

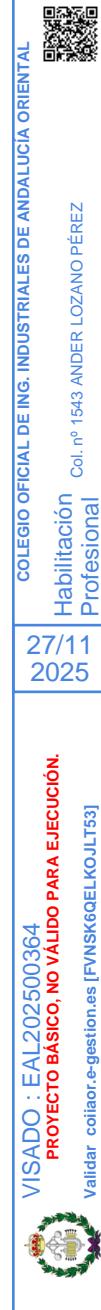
- En la parte de corriente continua (entrada):
 - Vigilante de fallo de aislamiento.
 - Seccionador de corte en carga.
 - Protección por sobretensión tipo II.
- En la parte de corriente alterna (salida):
 - Interruptor automático de 4 polos a la salida del inversor.
 - Protecciones de sub/sobre frecuencia y tensión.

En cuanto a las funciones de respaldo de red, incluye las siguientes:

- Perturbaciones y Huecos de tensión:

El inversor soporta los huecos de tensión según el perfil que sea requerido. Pueden compensar el hueco inyectando corriente reactiva requerida, dentro de los criterios establecidos en el P.O. 12.3 de REE, alimentando la falla tanto tiempo como sea necesario mientras no se excedan los límites de las protecciones.

- Sistema de regulación de Frecuencia (FRS):



El inversor incluye un algoritmo de reducción de potencia activa según la caída de frecuencia para proporcionar estabilidad a la red.

- Deslizamiento de la frecuencia:

Los inversores pueden ajustar el rango y los tiempos de las protecciones de frecuencia proporcionándoles una gran flexibilidad y que puedan cumplir con futuros requerimientos.

- Protección anti-isla:

Los inversores combinan métodos activos y pasivos que eliminan los disparos intempestivos y reduce la distorsión de la red de acuerdo con la IEC 62116 y la IEEE 1547.

- Limitación de Potencia:

Los inversores incorporarán funcionalidad de limitación de potencia, incorporada en el sistema SCADA de control de planta, de forma que reducirá la potencia de salida disponible del inversor en corriente alterna en caso de ser exigida por el operador, o por condiciones de red se requiera no sobrepasar un valor de potencia determinada en el punto de conexión.

7.5 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN o POWER BLOCK

Está prevista la instalación de Centros Transformación de alta tensión, denominados como Power Block o PB, que tendrán la misión de elevar la tensión de salida, para minimizar las pérdidas, antes de enviar la energía generada por la instalación fotovoltaica a la subestación.

Dichos power block estarán formados por un contenedor de 20 pies con todos los equipos en su interior.



Ilustración 7: Ejemplo de un centro de transformación indoor

Estos centros incluirán en su interior los siguientes sistemas:

- Cuadro de protección AC

VISADO : EAI202500364	PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.	Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKQJLT53]
COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL	Habilitación Profesional	Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
27/11/2025		

- Cuadro de servicios auxiliares
- Armario de control
- Transformador de potencia
- Celdas de alta tensión
- Equipos de ventilación
- UPS de 5 kVA o similar
- Transformador de SSAA
- Red de tierras de protección y servicio

Estará diseñado y fabricado para que el acceso pueda realizarse a través de los viales interiores de la planta.

Alrededor de la cimentación se dispondrá electrodos de tierra para conseguir una resistencia de tierra conforme a la normativa, las líneas de tierra que conecten a estos electrodos estarán constituidas por cable de Cobre desnudo de 35 mm² de sección.

Los power block se unirán entre sí a través de varios circuitos subterráneos de alta tensión. La tensión de salida de los power block será de 30 kV y la frecuencia de 50 Hz.

7.5.1 TRANSFORMADOR BT/AT

Cada centro inversor contará con un transformador de potencia que evacuará la potencia generada por la Planta Fotovoltaica, y con un transformador de servicios auxiliares, que alimentará los SS.AA. del centro.



Ilustración 8: Ejemplo de un transformador de potencia

Características generales:

- Los transformadores tendrán el neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural en baño de aceite mineral.
- Contarán con sensor de temperatura.
- Las pérdidas en vacío no podrán superar los valores de 0,1% y del 1% en el cobre a plena potencia.

VISADO : EAI202500364 PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN. Validar con la e-gestión.es [FVNNSK6QELKOJLT53]	COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL Habilitación Profesional Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ 27/11/2025	 
--	---	--

- Aislamiento galvánico y con salida de bornes para PAT (Puesta A Tierra) de pantalla electrostática.
- Cada transformador estará conectado en sus devanados de baja tensión a la salida en alterna del inversor, el cableado se ejecuta a lo largo de conductos metálicos debidamente protegidos e indicados.
- Los transformadores de potencia estarán situados junto a los inversores, minimizando así la longitud del cableado de baja tensión entre ellos.
- El cable utilizado es especial, con el nivel de aislamiento de acuerdo a la instalación y preparado para operar al aire libre.
- Tanto el cableado de baja tensión como el de alta tensión se colocará sobre bandeja metálica.
- Los transformadores de potencia cumplirán con lo establecido en la Directiva 2009/125/CE de la UE en materia de ecodiseño. Marcado CE, directiva EMC (Electromagnetic Compatibility)

Los transformadores elevadores BT/AT se encargan de elevar la tensión hasta la de la red en la que se va a inyectar la energía y, además, sirven como separación galvánica entre los inversores y la red de corriente alterna. Las características principales de los transformadores BT/AT son las siguientes:

TRANSFORMADORES	VALOR	VALOR
Fabricante	TBEA	TBEA
Modelo	TS3450KT-EL	TS6850KT-EL
Potencia instalada @ 40°C (kVA)	3750/3450	7500/6850
Alta tensión (kV)	30	30
Baja tensión (kV)	0,8	0,8
Nº devanados secundarios	1	2
Grupo de conexión	Dy11	Dy11y11
Impedancia (%)	8±10	8±10

Tabla 9: Características principales transformador

7.6 LÍNEA DE EVACUACIÓN / CONEXIÓN CON LA SET

La evacuación de la energía eléctrica producida en la planta fotovoltaica se realiza mediante una red de media tensión a 30 kV que asocia los distintos Power Block en 3 circuitos subterráneos. Desde el último Power Block de cada circuito se conectará mediante línea subterránea 30 kV con la subestación.

7.6.1 Alcance de línea de evacuación y SET:

La planta se conectará a la subestación SET QUIXOTE 132 kV, situada en el mismo término municipal de Fuentes, a través de una línea de media tensión de 30 kV soterrada. Dicha línea estará formada por la conducción en paralelo de los diferentes circuitos de MT representados en el plano unifilar de este proyecto.

COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL	27/11/2025
Habilitación Profesional	Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
VISADO : EAI202500364	PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]	
	

Los circuitos representados en el plano unifilar serán de cables de Aluminio e irán enterrados en zanjas por motivos de seguridad y para minimizar el impacto ambiental y paisajístico. Se conectan varios circuitos de MT, que van recogiendo la energía producida en los diferentes Power Blocks, agrupándolos de manera progresiva. Esto se consigue a través de las celdas de MT ubicadas en cada uno de los Power Blocks, realizando una Entrada-Salida del circuito de MT que corresponda. Las características generales del cableado y zanjas pueden verse en los siguientes apartados.



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ

27/11
2025

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]



8 DIMENSIONAMIENTO PLANTA FOTOVOLTAICA

8.1 CONFIGURACIÓN ELÉCTRICA

El conjunto de generadores fotovoltaicos consta de módulos fotovoltaicos conectados en serie y asociaciones paralelas. Esta configuración está definida por las características técnicas del módulo y el inversor, los requisitos del sistema de potencia y las condiciones meteorológicas de la ubicación específica en España.

La metodología utilizada para definir la configuración eléctrica consiste en dimensionar los strings de módulos, los cuadros de agrupación eléctricos (si hay), el cableado y los inversores para encontrar una configuración eléctrica que satisfaga el objetivo de ratio DC/AC. Algunos de los criterios de diseño considerados fueron:

- Alcanzar la tensión máxima en DC posible, respetando la tensión máxima nominal de los módulos fotovoltaicos, 1500 V. Esto se hace para minimizar las pérdidas de transmisión de energía de DC.
- Sobredimensionamiento del generador fotovoltaico (lado de DC) con respecto a la potencia nominal del sistema de AC, para maximizar el rendimiento energético.

El sistema de AC se dimensionó para cumplir con un requerimiento de factor de potencia a la salida de la subestación, cuyo valor es 0.95. Para cumplir con este requerimiento, se determinó que el factor de potencia en bornas de los inversores será 0.9.

Las principales características de la configuración eléctrica se muestran en la siguiente tabla:

Potencia instalada de la planta (MW)	38
Potencia pico de la planta (MWp)	49,41
Ratio DC/AC	1,30
Módulos por string	29
Strings por inversor	15-16
Número de inversores por CT	15 30
Transformadores por CT	1

Tabla 10: Características de la configuración eléctrica

La red de media tensión que conecta los centros de transformación a la subestación opera a 30.0 kV.

8.2 DISEÑO DEL CABLEADO ELÉCTRICO

El objetivo al calcular las características del cableado eléctrico es minimizar las longitudes y secciones del cable. Las secciones se seleccionan de acuerdo con la norma IEC 60502-2.



Para calcular la sección del cable, se consideraron la caída de tensión, la capacidad de carga de corriente y la corriente de cortocircuito. La caída de tensión máxima permitida fue 1.5% para el lado de CC, y de hasta un 2% para los cables de CA de la red de MT.

Se establece una sección mínima de conductor de 10 mm² para cualquier tramo de CC y una de 400 mm² para cualquier tramo de CA de MT

8.3 SISTEMA DE PARARRAYOS

La planta fotovoltaica contará con un sistema de protección interna frente al rayo que proporcione protección y seguridad suficiente como para que los equipos no queden dañados.

Para la protección interna, está prevista la instalación de descargadores de tensión en la entrada y salida del inversor. En cada una de estas zonas se deberán instalar la protección contra sobretensiones transitorias más adecuada.

8.4 OBRAS CIVILES

Los materiales y elementos que debe integrar la obra o que intervienen directamente en la ejecución de los trabajos a utilizar se regirán por normativas nacionales y estándares y métodos internacionales.

La obra civil para la construcción de la planta solar fotovoltaica consistirá en:

- Preparación del terreno y limpieza del terreno: desbroce, eliminación de la capa superficial, excavaciones, movimiento de tierras (terraplenado, etc.) y eliminación del material excedente.
- Ejecución de los accesos a la instalación y de caminos interiores aptos para el tránsito de vehículos.
- Excavación de zanjas.
- Realización de los hincados, o cimentaciones en caso de necesidad debido al terreno, para las estructuras.
- Realización de las cimentaciones del edificio O&M, bloques de potencia y cajas/cuadros eléctricos.
- Construcción del vallado perimetral.
- Construcción del sistema de drenaje.

8.5 VALLADO PERIMETRAL

La longitud total estimada del vallado es de 7795,12 m. Todo el recinto de la instalación estará protegido por un cerramiento cinegético realizado con malla anudada de alambre galvanizado. La separación entre los hilos verticales de la malla anudada será de 15 cm, y la distancia entre los horizontales aumentará progresivamente, desde 5-15 cm en la parte inferior, hasta 15-20 cm en la superior. Se mantendrá una distancia mínima al suelo de 15 cm. Deberá

COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
27/11/2025
VISADO : EAI202500364 PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coliaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]

carecer de elementos cortantes o punzantes y no interrumpirá los cursos naturales de agua ni favorecerá la erosión ni el arrastre de tierras. La altura mínima del vallado será de 2,0 m.

Los postes serán de tubo de acero galvanizado en caliente, anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30 x 40 cm y estarán colocados a una distancia máxima de 3 metros uno de otro. Las puertas de acceso, como parte del cerramiento perimetral, cumplirán las mismas características de altura. Se instalará una puerta principal motorizada que incluirá una puerta de acceso para peatones.

El Estudio de Impacto Ambiental determinará, en su caso, la necesidad de implementar otras medidas necesarias para el perímetro del vallado, así como incluir dispositivos anticolisión.

8.6 EDIFICIOS

En la planta fotovoltaica está previsto un edificio para el personal de Operación y Mantenimiento (O&M) de, aproximadamente, unos 488m² el cual incluirá:

- Oficina para 3 puestos de trabajo.
- Sala de reuniones.
- Aseos, vestuarios y duchas.
- Comedor.
- Almacén interior.
- Sala de servidores (SCADA, CCTV).

El edificio ocupará una superficie de 488 m², y dispondrá de una zona habilitada para aparcamiento y un almacén descubierto adjunto.

8.6.1 EDIFICIO DE CONTROL

Contará con al menos dos puestos de trabajo, zona de vestuarios, comedor y área reservada para servidores de sistema de seguridad y video vigilancia.

8.6.2 ALMACÉN

Estará ubicada junto a la sala de control.

La ubicación del edificio de control y del almacén deberá elegirse convenientemente siguiendo diferentes criterios como son facilidad de acceso, mínima distancia de cableados, máxima visibilidad de la instalación, etc.

8.7 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Debido a la necesidad de suavizar la superficie destinada al parque solar, en algunas zonas determinadas podría ser necesario la realización de movimiento de tierras. Estos consisten en la preparación del terreno para la implantación, incluyendo los vallados perimetrales sobre las zonas de implantación, para permitir una correcta implementación de las infraestructuras, a la vez que permitir aumentar el nivel de seguridad y custodia del material. Por el tipo de fijación de la estructura elegida (hincado), los trabajos de preparación se simplifican en gran medida. Este

COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL	Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ	
	27/11/2025
VISADO : EAI202500364	PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKJLT53]	

trabajo consistirá en excavación para desmonte, cuyos metros cúbicos se añadirán en aquellas zonas de la implantación que necesiten trabajos de terraplenado de tal forma que el movimiento neto total sea nulo y se consiga el suavizado necesario que facilite la implantación. Todos los movimientos de tierra previstos quedan incluidos dentro del vallado perimetral definido para la planta solar fotovoltaica. Estos terrenos son terrenos catalogados según el catastro como suelos rústicos, y presentan diferentes aprovechamientos.

El movimiento de tierras se ha de reducir al máximo con el objeto de afectar a la menor superficie posible, y minimizar con ello el impacto sobre la vegetación y los riesgos erosivos. Cabe destacar que el ámbito de estudio, en general, se encuentra en zona con pendientes medias-bajas y ladera de poca magnitud.

Con la finalidad de preservar la red de drenaje natural, las obras se llevarán a cabo de forma que no se modifiquen los cursos del agua y en la menor medida posible las redes de drenaje superficial actualmente existentes, de forma que las salidas de evacuación natural actuales se mantengan en todo momento.

Con objeto de recuperar la capa superior de suelo vegetal que vaya a ser alterada por el movimiento de tierras, se procederá a realizar en los primeros 15 cm un proceso de decapado en esta capa que se reservará para después restaurar esta zona mediante un extendido posterior. El almacenaje y reserva de dicha tierra vegetal se realizará en parvas de 1,5 metros de altura máxima y sobre zonas protegidas de procesos de arrastre de materiales como por ejemplo la escorrentía superficial.

Una vez que el proyecto sea autorizado y antes de la construcción del mismo, se llevará a cabo un levantamiento topográfico “in situ” de precisión, así como un estudio geotécnico para determinar cuáles son las características exactas del terreno. Una vez finalizado dicho estudio y en función de los resultados se realizarán diferentes labores para conseguir la capacidad portante necesaria.

Se realizará una aportación de una capa de zahorra o material de aporte externo de 20 cm en los viales interiores, perimetrales, en las zonas de ubicación de casetas, centros, etc. y lugares que lo requieran para garantizar, de este modo, la calidad mínima del terreno en toda la superficie.

En los casos con afloramientos se realizará el descabezado de estos.

Teniendo en cuenta que, siempre que se pueda, se deberá respetar al máximo la orografía natural del terreno.

8.8 CONDICIONES GENERALES PARA CRUZAMIENTOS

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.), pueden utilizarse máquinas perforadoras "topos" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito anteriormente



puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria, por lo que no se debe considerar este método como aplicable de forma habitual, dada su complejidad.

A continuación, se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones de los cruzamientos de cables subterráneos de AT.

La canalización entubada a emplear cumplirá con lo indicado en el apartado correspondiente y además con los requisitos particulares para cada tipo de cruzamiento indicados a continuación.

Con calles, caminos y carreteras: en los cruces de calzada, carreteras, caminos, etc. deberán seguirse las siguientes instrucciones.

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 m. En este proyecto la profundidad se fija en 0,8 m.

Los cruces de calzadas se realizarán a cielo abierto (salvo que se indique lo contrario) y siempre que sea posible el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

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

En este proyecto no se prevén cruces con ferrocarriles.

Con otras conducciones de energía eléctrica: siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discutan por debajo de los cables de baja tensión. La distancia mínima entre cables de energía eléctrica será de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubos, conductos o divisorias constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten, para diámetros superiores a 140 mm, un impacto de energía mínimo de 40 J. La distancia del punto de cruce a empalmes será superior a 1 m.

Con cables de telecomunicación: la separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar se separará mediante tubos, conductos o divisorias constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten, para diámetros superiores a 140 mm, un impacto de energía mínimo de 40 J. La distancia del punto de cruce a empalmes, tanto en el cable de energía como en el de comunicación, será superior a 1 m.

Con canalizaciones de agua: los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,20 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la canalización que se

COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
27/11/2025
VISADO : EAI202500364 PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QEIKOJLT53]


tienda en último lugar se separará mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten, para diámetros superiores a 140 mm, un impacto de energía mínimo de 40 J. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1m del punto de cruce.

Con canalizaciones de gas: en los cruces de líneas subterráneas de AT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la siguiente tabla. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.). En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considere necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

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

Tabla 11: Cruzamientos.

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

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.

COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL	Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ	27/11/2025
VISADO : EAI202500364 PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN. Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]	

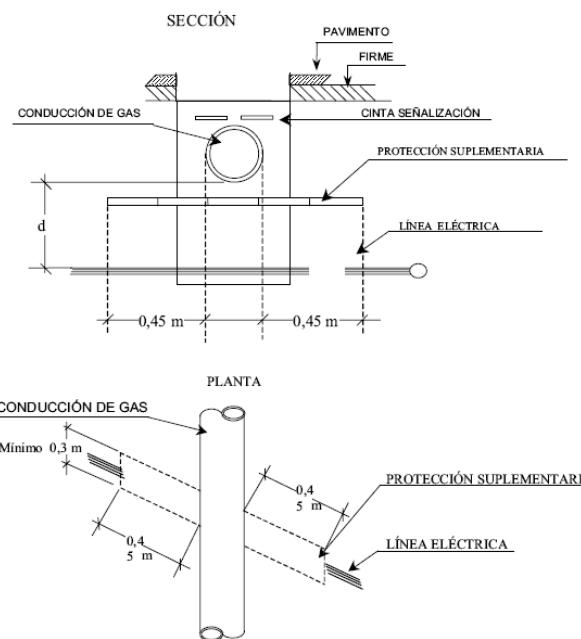


Ilustración 9: Cruzamientos

En el caso de línea subterránea de alta tensión con canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, y por lo tanto no serán de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente. Los tubos estarán constituidos por materiales con adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporte un impacto de energía, para diámetro exterior del tubo superior a 140 mm, de 40 J.

Con conducciones de alcantarillado: se procurará pasar por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior, aunque si se puede incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible se pasará por debajo y los cables se dispondrán separados mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporte un impacto de energía, para diámetro exterior del tubo superior a 140 mm, de 40 J.

Con depósitos de carburante: los cables se dispondrán dentro de tubos, de las características indicadas o conductos de suficiente resistencia siempre que cumplan con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten para un diámetro superior a 140 mm, un impacto de energía de 40 J y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 2 m por cada extremo.



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6qEIKJQJLT53]


9 RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS

Se expone a continuación la investigación de la propiedad, tanto en campo como a través de organismos oficiales, mediante la elaboración de la lista de Administraciones públicas, organismos, empresas de servicio público o de servicios de interés general con bienes o servicios a su cargo que pudieran verse afectadas por la construcción, tanto de la propia planta fotovoltaica, como de la infraestructura de evacuación en 30 kV objeto del presente proyecto.

En todas las infraestructuras y organismos afectados, se han respetado las distancias de dominio público, zonas de servidumbre, etc. a la hora de realizar la implantación.

Para cada una de ellas se redactará la correspondiente separata según lo indicado en el Real Decreto 1955/2000, que será presentada al organismo afectado para la tramitación de la autorización correspondiente.

ORGANISMO	DIRECCIÓN POSTAL
Ayuntamiento de Fuentes	Calle Cervantes, 1, 16193 Fuentes, Cuenca
Diputación provincial de Cuenca	Calle Aguirre, 1, 16001 Cuenca
Confederación Hidrográfica del Júcar	Avda. Blasco Ibáñez, 48, 46010 Valencia
Telefónica, S.A.	Gran Vía 28, 28013 Madrid
Enagás, S.A.	Paseo de los Olmos, 19 28005 Madrid
Iberdrola S.A.	Plaza Euskadi 5, 48009 Bilbao
PINA, S.A.	Ctra. Teruel, km. 98, 16193 Fuentes, Cuenca

Tabla 12: Relación de Organismos afectados



10 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

El plazo previsto para la ejecución y puesta en funcionamiento de la planta fotovoltaica será de 12 meses, contados a partir de la notificación de inicio. Se entiende por notificación de inicio el momento en que se han obtenido todas las autorizaciones y licencias necesarias, y se da inicio a la fase de ejecución del proyecto (RtB).

Para la estimación de la duración prevista se debe tener en cuenta los plazos de suministro de los equipos principales, y el orden compatible y lógico de ejecución de las distintas actividades.

A continuación, se presenta el cronograma de ejecución de los trabajos:

COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL	
Habilitación Profesional	
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ	
27/11 2025	
VISADO : EAI202500364	
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.	
Validar coliaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]	
	



Tabla 13 Cronograma

PROYECTO BÁSICO ADMINISTRATIVO

PLANTA FOTOVOLTAICA FV APPALOOSA SOLAR 49,41
MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN EN 30 kV
DE POTENCIA INSTALADA 38MW

T.M. Fuentes

(Cuenca – Castilla-La Mancha)



ANEXO I - ESTUDIO PRODUCCIÓN FOTOVOLTAICA

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar con coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKQJLT53]



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
27/11/2025

ÍNDICE

1	TERMINOLOGIA	4
2	BASE DE DATOS METEOROLÓGICOS	5
3	CÁLCULO DE DISTANCIA ENTRE FILAS DE SEGUIDORES SOLARES.....	7
4	CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN ANUAL ESPERADA	9
4.1	IRRADIACIÓN INCIDENTE SOBRE EL GENERADOR	9
4.2	POTENCIA NOMINAL DEL GENERADOR.....	10
4.3	PERFORMANCE RATIO	10
5	SIMULACIÓN CON PVSYST	12

Ilustraciones

Ilustración 1: Distancias entre filas de seguidores o “pitch”	7
Ilustración 2: Curva de optimización de pitch	8

VISADO : EAI202500364 PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN. Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]	27/11 2025	COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL Habilitación Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ Profesional	 
---	---------------	--	--

Tablas

Tabla 1: Producción en PVsyst..... 12

VISADO : EAI202500364 PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN. Validar con la Oficina de Gestión [FVNNSK6QELKOJLT53]	27/11 2025	COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL Habilitación Profesional Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ	
---	---------------	--	---

1 TERMINOLOGIA

Célula solar o fotovoltaica: dispositivo que transforma la radiación solar en energía eléctrica.

Condiciones estándar de medida (CEM): condiciones de irradiancia y temperatura en la célula solar, utilizadas universalmente para caracterizar las células, módulos y generadores solares, definidas del modo siguiente:

- Irradiancia solar: 1000 W/m²
- Distribución espectral: AM 1.5 G
- Temperatura de la célula: 25 °C

Hora Solar Pico (HSP): número de horas de sol que con una radiación global de 1000 W/m² proporciona una energía equivalente a la radiación global recibida en un determinado periodo de tiempo.

Inversor: convertidor de tensión y corriente continua en tensión y corriente alterna. También se denomina ondulador.

Irradiancia solar o radiación solar: energía procedente del Sol en forma de ondas electromagnéticas. Se distinguen diversas componentes: radiación directa, radiación difusa y radiación reflejada. Se mide en W/m².

Irradiancia global o radiación global (E): suma de la radiación solar directa y la radiación solar difusa que llega una superficie.

Irradiación (G): Valor acumulado de irradiancia sobre una superficie en un tiempo determinado. Se mide en kWh/m².

Módulo o panel fotovoltaico: conjunto de células solares directamente interconectadas y encapsuladas como un único bloque, entre materiales que las protegen de los efectos de la intemperie.

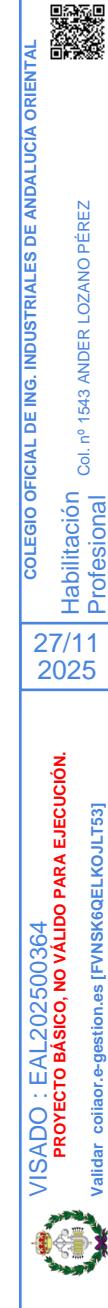
Potencia pico del módulo: potencia máxima del panel fotovoltaico en CEM.

Potencia pico del generador: suma de las potencias máximas de los módulos fotovoltaicos.

Producción de referencia o Referencie Yield (Y_R): irradiancia solar anual incidente en el plano del generador fotovoltaico respecto de la irradiancia en condiciones CMS. Se mide en kWh/kWp.

Producción final o Final Yield (Y_F): relación entre la energía producida y la potencia pico instalada.

Rendimiento o Performance ratio (PR): rendimiento de la instalación fotovoltaica independiente de la insolación que recibe o de la potencia instalada.



2 BASE DE DATOS METEOROLÓGICOS

La base de datos Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS) se viene desarrollando en el European Commission Joint Research Centre en Ispra, Italia desde el año 2001.

El enfoque de PVGIS es la investigación en evaluación de recursos solares, estudios de rendimiento fotovoltaico (PV), y la difusión de conocimiento y datos sobre radiación solar y rendimiento PV. La parte más conocida es la aplicación web PVGIS, pero hay una gran cantidad de investigación que se ha realizado para que los resultados de PVGIS sean lo más precisos posible.

La aplicación web PVGIS ha sufrido una serie de cambios a lo largo de los años, siendo la versión actual PVGIS 5.2. Cada nueva versión de PVGIS ha ampliado las capacidades del sistema y ha ampliado la extensión geográfica de los datos que se utilizan.

Las investigaciones se han centrado en:

- Evaluación de recursos solares
 - Se ha investigado durante muchos años en la estimación de la radiación solar a partir de datos satelitales, tanto con esfuerzos propios como mediante la colaboración con organizaciones internacionales como el Deutscher Wetterdienst (DWD) o el National Renewable Energy Laboratory (NREL). Se ha trabajado para mejorar las estimaciones y la validación de modelos colaborando con muchos grupos de investigación en todo el mundo.
 - La mayor incertidumbre en la estimación del rendimiento del sistema de energía solar proviene de los datos de radiación solar. Al mejorar los datos de radiación solar y ponerlos a disposición del público, se ayuda a los inversores a tomar decisiones al reducir su incertidumbre.
- Estudios de rendimiento fotovoltaico
 - La eficiencia del módulo fotovoltaico depende de distintas variables, como la intensidad de la radiación solar, las variaciones en el espectro solar y la temperatura del módulo. La temperatura del módulo a su vez depende de la temperatura del aire, la velocidad del viento y la radiación solar. Se ha contribuido a modelos matemáticos para evaluar el rendimiento del módulo FV y se han utilizado estos modelos para estimar el rendimiento de los módulos FV en vastas regiones geográficas (incluyendo Europa, África y la mayor parte de Asia). PVGIS ha sido pionera en tales estudios y, en múltiples casos, los primeros en producir mapas de:
 - Dependencia del rendimiento fotovoltaico de la radiación solar y la temperatura.
 - Rendimiento de sistemas de seguidores fotovoltaicos.
 - Dependencia del rendimiento fotovoltaico del espectro solar.
 - Estudio integrado de la dependencia del rendimiento fotovoltaico en el espectro, la temperatura y la velocidad del viento.



- Algunos de estos efectos son grandes, mientras que otros han resultado ser bastante pequeños. Las investigaciones realizadas ayudan a compradores e inversores a tomar decisiones rigurosamente informadas.
- Estudios que utilizan series temporales de radiación solar a gran escala geográfica
 - Los datos de radiación solar de alta resolución en grandes áreas son necesarios para muchos tipos de estudios:
 - Rendimiento de los sistemas fotovoltaicos que no están conectados a la red, como los sistemas aislados o las microrredes fotovoltaicas.
 - Estudios de la correlación entre la energía solar y otras fuentes de energía intermitentes, como la energía eólica.
 - Estudios sobre la integración en la red de grandes cantidades de energía solar.
 - Estudios de autoconsumo de electricidad FV por parte de los consumidores, con y sin almacenamiento.
 - Los estudios de beneficios de los sistemas de microrredes fotovoltaicas no hubieran sido posibles sin datos de radiación solar con alta resolución espacial y temporal. Utilizando estos resultados, se ha podido demostrar que la energía fotovoltaica es a menudo la opción de menor costo para la electrificación rural en África.
 - Si las fuentes de energía renovables intermitentes van a hacer una contribución importante a la producción de energía, es absolutamente necesario saber cuánto es la variabilidad y cómo eso varía con las regiones. El conocimiento de la radiación solar y la producción de energía fotovoltaica ha ayudado al estudio de la integración de las fuentes de energía renovables en la red eléctrica.

Por todo ello, la base de datos utilizada para realizar el presente estudio es PVGIS.



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
27/11/2025

3 CÁLCULO DE DISTANCIA ENTRE FILAS DE SEGUIDORES SOLARES

El seguidor solar proyectado en el presente proyecto es un seguidor solar de un solo eje E-O, SF7 de SOLTEC, con tecnología “backtracking” que permite disminuir las pérdidas por sombreado mutuo entre seguidores.

Según este tipo de seguidores, la distancia a considerar entre filas es la distancia más importante de cara a las pérdidas por sombreado mutuo, puesto que los módulos están planos respecto a su horizontal, con giro $\pm 60^\circ$ de Este a Oeste. La distancia norte - sur entre seguidores será considerada de 0,51m, estimándose un muy bajo impacto en las pérdidas por sombreado.

La disposición propuesta para la instalación física de los módulos fotovoltaicos en el presente proyecto es el montaje denominado como 1V, es decir, todos los módulos de 1 o 2 strings colocados sobre un mismo seguidor con su lado más corto coincidente con el eje del propio seguidor. Con esta disposición, las distancias más significativas quedan como se muestra a continuación:

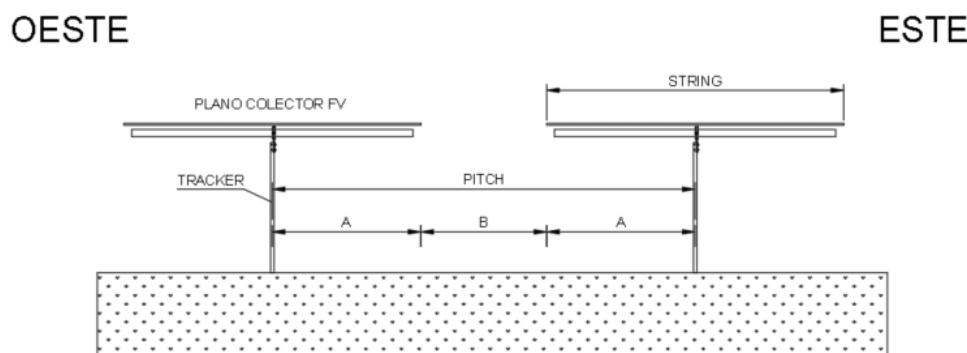


Ilustración 1: Distancias entre filas de seguidores o “pitch”

La distancia de instalación entre trackers en dirección E-O, también conocida como “pitch”, es la suma de las distancias 2A+B indicadas en la anterior ilustración, donde:

A= 1,5 veces lado largo del módulo fotovoltaico + distancia separación entre módulos

B= terreno sin ocupar según proyección en vista planta

Un pitch más corto significará mayores pérdidas por sombreado en la instalación, pero una ocupación menor del terreno. Un pitch más largo significará menores pérdidas por sombreado, pero una mayor ocupación del terreno.

Los factores más influyentes en la elección de la distancia de pitch y, por tanto, en las pérdidas por sombreado, son los siguientes:

- Dimensiones del módulo fotovoltaico
- Distancia entre módulos
- Disposición de los módulos sobre el seguidor
- Terrenos disponibles para la implantación de los seguidores

COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL	27/11/2025
Habilitación Profesional	Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
VISADO : EAI202500364	PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELK0JLT53]	

- Ángulo de giro E-O del seguidor
- Tecnología “backtracking” disponible en el seguidor.

El cálculo de la energía producida anualmente en función del pitch se realiza con la herramienta de optimización del software PVSYST, obteniéndose como resultado la siguiente gráfica:

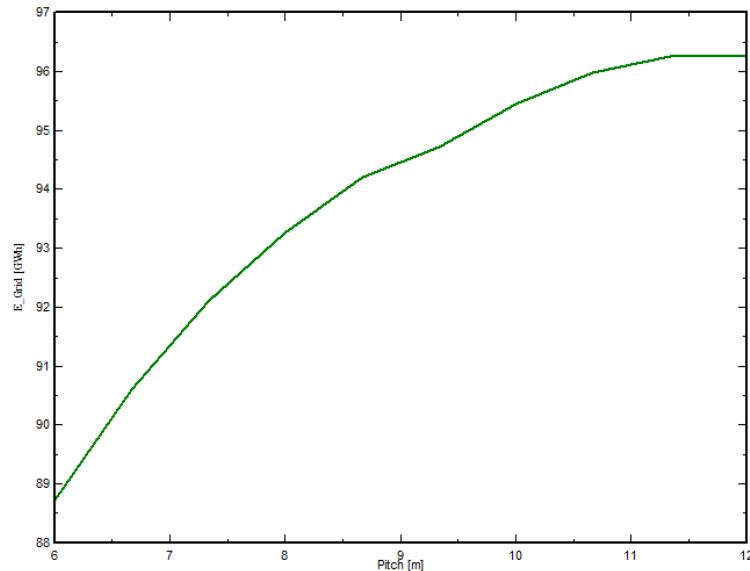


Ilustración 2: Curva de optimización de pitch

Como puede observarse, cuanto más alejados están los seguidores entre si las pérdidas por sombreado van disminuyendo y mayor es la energía colectada e inyectada a la red.

Teniéndose en cuenta que la superficie disponible de terreno es de 90,52 ha, se selecciona una distancia de 6m de pitch que, con algo menos de generación de energía respecto a otras distancias algo mayores, es la distancia que permite instalar la potencia pico objeto del proyecto (49,41 MWp) sin renunciar a un excesivo porcentaje de energía anual generada.

VISADO : EAI202500364 PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN. Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]	27/11 2025	COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL Habilitación Profesional Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ	
--	---------------	--	--

4 CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN ANUAL ESPERADA

La energía que entrega un sistema fotovoltaico conectado a la Red, E_{AC} , a lo largo de un cierto periodo de funcionamiento, viene dada por la siguiente expresión:

$$E_{AC} = HSP \times P_{FV} \times PR$$

Donde:

- E_{AC} : energía producida en un periodo de tiempo [Wh].
- HSP: horas solares pico en un periodo de tiempo [h].
- P_{FV} : potencia fotovoltaica total instalada [Wp].
- PR: factor adimensional que expresa el rendimiento de la instalación considerando los posibles fenómenos reductores [-].

4.1 IRRADIACIÓN INCIDENTE SOBRE EL GENERADOR

La irradiación incidente sobre un receptor depende de las características del clima del lugar donde esté ubicado, y de las peculiaridades de la disposición del generador: estático o dotado de algún tipo de movimiento para seguir la trayectoria del Sol.

ESTIMACIÓN DE LA RADIACIÓN SOBRE EL RECEPTOR

Cada valor de $Gdm(0)$ se utiliza para determinar, primero, sus componentes directa y difusa y, segundo, la distribución temporal de esos componentes a lo largo del “día típico” del mes correspondiente. Esto permite disponer de dos valores, uno de irradiancia directa horizontal, $B(0)$, y otro de irradiancia difusa horizontal, $D(0)$, para cualquier instante del “año típico” de un determinado lugar.

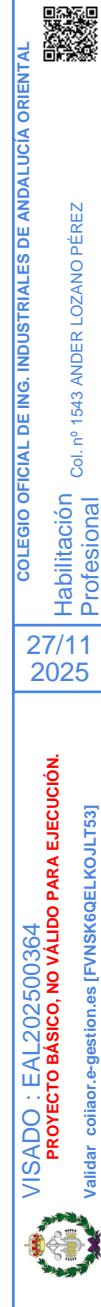
A partir de estos dos valores, se calculan y suman los valores de las tres componentes de la irradiancia incidente sobre la superficie receptora: directa, difusa y de albedo. Es decir:

$$G(\beta, \alpha) = B(\beta, \alpha) + D(\beta, \alpha) + AL(\beta, \alpha)$$

Donde, siempre refiriéndose a la superficie considerada:

- β es el ángulo de inclinación.
- α es el ángulo de azimut.
- $G(\beta, \alpha)$ es la irradiancia global.
- $B(\beta, \alpha)$ es la irradiancia directa.
- $D(\beta, \alpha)$ es la irradiancia difusa.
- $AL(\beta, \alpha)$ es la irradiancia de albedo.

A su vez, y también mediante consideraciones geométricas, es posible calcular estos ángulos de incidencia, para cualquier momento del año, caracterizado por el valor de la declinación correspondiente al día, y por la hora solar del instante considerado. El cálculo de la posición de la superficie receptora considera diferentes posibilidades: estática, seguimiento en dos ejes, seguimiento en un eje azimutal, polar u horizontal, etc.



Por otro lado, el polvo y la suciedad que, en algún grado, acompañan inevitablemente la operación real de los generadores fotovoltaicos, tiene un efecto que también depende del ángulo de incidencia. En general, cuanto menor es el ángulo mayor es el efecto de la suciedad.

4.2 POTENCIA NOMINAL DEL GENERADOR

Se define como el valor de la máxima potencia que puede entregar (en corriente continua) un generador fotovoltaico cuando trabaja en las denominadas Condiciones Estándar de Medida, definidas por:

- Irradiancia, $G^* = 1000 \text{ W/m}^2$.
- Temperatura de célula, $TC = 25^\circ\text{C}$.
- Distribución espectral, AM-1.5.

En términos prácticos, la potencia nominal de un generador se estima como el producto del número de módulos fotovoltaicos que lo componen por la potencia pico de los módulos individuales, tal y como figura en la información que proporcionan los fabricantes.

$$N^{\circ} \text{ módulos } FV \times P_p$$

$$68150 \text{ Uds} \times 725 \text{ W} \rightarrow P_{P-TOTAL} = 49,41 \text{ MWp}$$

4.3 PERFORMANCE RATIO

A la energía generada de forma teórica teniendo en cuenta sólo la climatología y la potencia de la planta fotovoltaica, se le deben añadir una serie de factores de pérdidas que son independientes del clima de la zona, a excepción de la temperatura.

Estas pérdidas en los sistemas fotovoltaicos pueden ser debidas a gran cantidad de factores, como, por ejemplo:

- La temperatura de operación de las células solares depende directamente de la temperatura ambiente, la temperatura normal de operación de la célula, de la radiación incidente y de la velocidad del viento. El rendimiento de las células solares depende principalmente del material empleado su fabricación. Para el caso del silicio cristalino, mayoritario en el mercado actual, la pérdida es del orden de 0,5 % por cada grado de aumento de la temperatura. Dependiendo del clima del lugar, la pérdida anual en la producción de energía de los sistemas fotovoltaicos puede variar entre el 5 % y el 10 %.
- El polvo y la suciedad en general, que reduce la radiación que efectivamente llega a las células. Para un mismo grado de suciedad, el impacto energético de este fenómeno es mayor para los rayos que inciden oblicuamente que para los que lo hacen de forma perpendicular. La correspondiente disminución de la productividad energética de los sistemas puede variar entre un 2 % y un 12 %.



- La distribución espectral de la radiación solar que, dependiendo principalmente del ángulo de elevación del Sol, resulta diferente del espectro de referencia AM-1.5. La pérdida energética asociada puede variar entre el 1 % y el 3 %.
- Mismatching o pérdidas por dispersión de los parámetros entre módulos. La asociación serie y paralelo de los paneles con distintos parámetros provoca una disminución en la energía producida. La pérdida energética debida a este parámetro suele cuantificarse como del < 1 %.
- La tolerancia de la potencia de salida entre los paneles. Debido al proceso de fabricación, las características que se obtienen en los paneles no son exactamente iguales y ello provoca una variación de la potencia de salida. Este factor depende mucho de la calidad durante el proceso de fabricación y de la clasificación que realice el fabricante. La pérdida de energía puede ir desde 0 % hasta un \pm 10 %.
- Las sombras que puedan proyectar sobre los generadores, tanto los obstáculos existentes en el terreno (edificios, árboles, farolas, etc.) como unos elementos del generador sobre otros (unas filas sobre otras, unas mesas sobre otras, etc.). El abanico de situaciones reales puede ser muy diverso, en función de la disponibilidad y las peculiaridades del terreno. Como norma general, sobre las instalaciones fotovoltaicas no se provocarán sombreados, en el caso de producirse deberá calcularse el porcentaje de pérdidas. El horizonte de la parcela es un horizonte abierto, libre de obstáculos a considerar para el perfil de sombras.
- Las pérdidas en el cableado debido al efecto Joule se cuantifican en un valor menor al 2%.
- Pérdidas debido a la conversión DC en AC que efectúan los inversores, y que, dependiendo de la calidad de estos equipos, representa unas pérdidas energéticas entre un 2 % y un 12 %.
- La elevación de baja a alta tensión también genera pérdidas que repercuten en la producción. Dependiendo del tamaño y calidad del transformador, la correspondiente pérdida energética se estima en un 1 %.
- Indisponibilidad del sistema debido a operaciones de mantenimiento o fallos de funcionamiento. La energía de pérdidas estimada es del 2 %.
- Para el cálculo del PR a varios años deberá tenerse en cuenta la degradación del módulo a lo largo de su vida útil. Este parámetro puede variar entre el 0,5 % y el 7 % anual en función de la calidad del fabricante, perdiéndose respecto a la potencia inicial cerca del 20 % del total al final de los 25 años de vida esperada de la planta.

En su conjunto, estos fenómenos representan típicamente una pérdida de energía, respecto a la situación ideal definida al principio, de entre el 18 % y el 40 %, por lo que el valor del parámetro PR puede variar entre 0,6 y 0,82 con respecto al valor de la potencia real.



5 SIMULACIÓN CON PVSYST

La herramienta informática usada para simular la producción de energía es PVSYST. Se trata de un software especializado en simulación de producción de energía realizado por especialistas en la Universidad de Génova (Italia).

Se ha realizado una estimación de la energía que se prevé producir en la instalación a partir de la base de datos satelital de radiación del Meteonorm8.0, realizando un cálculo horario.

Los resultados resumidos del estudio son los siguientes:

VARIABLE	VALOR	UNIDADES
Producción específica prevista (Yield)	1.798,00	kWh/kWp/año
Energía total prevista a producir en el año	88.858,00	MWh/año
PR (Performance Ratio)	77,08	%

Tabla 1: Producción en PVSyst

A continuación, se adjunta el estudio completo realizado con la herramienta PVSYST.



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
27/11/2025

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]




PVsyst V8.0.12

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: Appaloosa Solar

Variant: Tracker 1V - 115xHuawei 330 - Risen 725 - 29 mod_strings

Tracking system with backtracking

System power: 49.41 MWp

Fuentes - Spain



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL

27/11
2025

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.

Validar con la e-gestión.es [FVN5K6QELKOJLT53]



Author
IGNIS ENERGIA SL (Spain)



PVsyst V8.0.12
VCO, Simulation date:
11/06/25 17:57
with V8.0.12

Project: Appaloosa Solar
Variant: Tracker 1V - 115xHuawei 330 - Risen 725 - 29 mod_strings

IGNIS ENERGIA SL (Spain)

Project summary		
Geographical Site	Situation	Project settings
Fuentes Spain	Latitude 39.97 °(N) Longitude -2.02 °(W) Altitude 1063 m Time zone UTC+1	Albedo 0.20
Weather data		
Fuentes Meteonorm 8.2 (2007-2020), Sat=100% - Synthetic		
System summary		
Grid-Connected System	Tracking system with backtracking	
Simulation for year no 10		
Orientation #1	Near Shadings	User's needs
Tracking plane, tilted axis	According to strings : Fast (table)	Unlimited load (grid)
Avg axis tilt -0.6 °	Electrical effect 80 %	
Avg axis azim. 0 °		
Phi min / max. +/- 60 °		
Diffuse shading central tracker		
Tracking algorithm		
Astronomic calculation		
Backtracking activated		
System Information		
PV Array		
Nb. of modules 66160 units	Inverters	
Pnom total 49.41 MWp	Nb. of units 115 units	
	Total power 37960 kWac	
	Grid power limit 38.00 MWac	
	Grid lim. Pnom ratio 1.300	
Results summary		
Produced Energy 88868 MWh/year	Specific production 1798 kWh/Wp/year	Perf. Ratio PR 77.08 %
Apparent energy 90780 MVAh/year		
Table of contents		
Project and results summary		2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses		3
Horizon definition		7
Near shading definition - Iso-shadings diagram		8
Main results		9
Loss diagram		10
Predef. graphs		11





PVsyst V8.0.12
V20, Simulation date:
11/06/25 17:57
with V8.0.12

Project: Appaloosa Solar
Variant: Tracker 1V - 115xHuawei 330 - Risen 725 - 29 mod_strings

IGNIS ENERGIA SL (Spain)

General parameters		
Grid-Connected System		Tracking system with backtracking
Orientation #1		Models used
Tracking plane, tilted axis		Transposition Perez
Avg axis tilt -0.5 °	Nb. of trackers 920 units	Diffuse Perez, Meteonorm
Avg axis azim. 0 °	Tracking plane, tilted axis	Circumsolar separate
Phi min / max. +/- 60 °	Sizes	
Diffuse shading central tracker	Tracker Spacing 6.00m	
Tracking algorithm	Sensitive width 2.38m	
Astronomic calculation	Average GCR 39.7%	
Backtracking activated	Backtracking limit angle	
	Phi limits +/- 66.6 °	
	Backtracking parameters	
	Backtracking pitch 6.00m	
	Backtracking width 2.38m	
	Left inactive band 0.00 m	
	Right inactive band 0.00 m	
	Backtracking GCR 39.7 %	
	Parameters choice: Automatic	
Horizon	Near Shadings	User's needs
Average Height 4.2 °	According to strings : Fast (table)	Unlimited load (grid)
	Electrical effect 80 %	
Grid Injection point		
Grid power limitation		
Active power 38.00 MWac	Power factor	
Pnom ratio 1.300	Cos(phi) (lagging) 0.980	

PV Array Characteristics		
PV module		Inverter
Manufacturer Risen Energy Co., Ltd		Manufacturer Huawei Technologies
Model RSM132-8-725BHDG		Model SUN2000-330KTL-H1-Preliminary V0.1
(Custom parameters definition)		(Custom parameters definition)
Unit Nom. Power 725 Wp		Unit Nom. Power 330 kWac
Number of PV modules 68160 units		Number of inverters 115 units
Nominal (STC) 49.41 MWp		Total power 37950 kWac
Array #1 - 725-20-3		
Number of PV modules 22620 units		Number of inverters 260 * MPPT 17% 43.3 units
Nominal (STC) 16.40 MWp		Total power 14300 kWac
Modules 780 string x 29 In series		
At operating cond. (50°C)		
Pmpp 16.46 MWp		Operating voltage 600-1600 V
U mpp 1129 V		Max. power (-30°C) 330 kWac
I mpp 13686 A		Phm ratio (DC:AC) 1.16
		Leading limit Cos(phi) min 0.800
		Lagging limit Cos(phi) min 0.800
Array #2 - 725-20-4		
Number of PV modules 16080 units		Number of inverters 130 * MPPT 17% 21.7 units
Nominal (STC) 10.93 MWp		Total power 7150 kWac
Modules 620 string x 29 In series		
At operating cond. (50°C)		
Pmpp 10.30 MWp		
U mpp 1129 V		
I mpp 9123 A		

11/06/25

PVsyst Licensed to IGNIS ENERGIA SL (Spain)

Page 3/11

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar con la e-gestión.es [FVNNSK6QELKOJLT53]



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
27/11/2025





PVsyst V8.0.12
VCO, Simulation date:
11/06/25 17:57
with V8.0.12

Project: Appaloosa Solar
Variant: Tracker 1V - 115xHuawei 330 - Risen 725 - 29 mod_strings

IGNIS ENERGIA SL (Spain)

PV Array Characteristics			
Array #2 - 725-20-4			
Operating voltage	600-1600 V		
Max. power ($\approx 30^\circ\text{C}$)	330 kWac		
Pnom ratio (DC:AC)	1.63		
Leading limit Cos(phi) min	0.800		
Lagging limit Cos(phi) min	0.800		
Array #3 - 725-21-3			
Number of PV modules	13060 units	Number of inverters	160 * MPPT 17% 26 units
Nominal (STC)	9461 kWp	Total power	8260 kWac
Modules	450 string x 29 In series		
At operating cond. (50°C)			
Pmpp	8917 kWp	Operating voltage	600-1600 V
U mpp	1129 V	Max. power ($\approx 30^\circ\text{C}$)	330 kWac
I mpp	7896 A	Pnom ratio (DC:AC)	1.16
		Leading limit Cos(phi) min	0.800
		Lagging limit Cos(phi) min	0.800
Array #4 - 725-21-4			
Number of PV modules	17400 units	Number of inverters	160 * MPPT 17% 26 units
Nominal (STC)	12.62 MWp	Total power	8260 kWac
Modules	600 string x 29 In series		
At operating cond. (50°C)			
Pmpp	11.89 MWp	Operating voltage	600-1600 V
U mpp	1129 V	Max. power ($\approx 30^\circ\text{C}$)	330 kWac
I mpp	10527 A	Pnom ratio (DC:AC)	1.63
		Leading limit Cos(phi) min	0.800
		Lagging limit Cos(phi) min	0.800
Total PV power			
Nominal (STC)	49409 kWp	Total Inverter power	
Total	68160 modules	PNom limit forced to active power	
Module area	211698 m ²	Total power	37950 kWac
		Number of inverters	116 units
		Pnom ratio	1.30
		Power sharing defined	

Array losses			
Array Soiling Losses	Thermal Loss factor	LID - Light Induced Degradation	
Loss Fraction	3.0 %	Module temperature according to irradiance	Loss Fraction 0.6 %
		Uc (const)	31.0 W/m ² K
		Uv (wind)	0.0 W/m ² K/m/s
Module Quality Loss	Module mismatch losses	Strings Mismatch loss	
Loss Fraction	-0.30 %	Loss Fraction 0.10 % at MPP	Loss Fraction 0.10 %
Module average degradation	IAM loss factor		
Year no	10	ASHRAE Param.: IAM = 1 - bo (1/cos ι - 1)	
Loss factor	0.4 %/year	bo Param.	0.06
Imp / Vmp contributions	80% / 20%		
Mismatch due to degradation			
Imp RMS dispersion	0 %/year		
Vmp RMS dispersion	0 %/year		





PVsyst V8.0.12
VCO, Simulation date:
11/06/25 17:57
with V8.0.12

Project: Appaloosa Solar
Variant: Tracker 1V - 115xHuawei 330 - Risen 725 - 29 mod_strings

IGNIS ENERGIA SL (Spain)

Array losses						
Spectral correction						
FirstSolar model						
Precipitable water estimated from relative humidity						
Coefficient Set	C0	C1	C2	C3	C4	C5
Custom	0	0	0	0	0	0

DC wiring losses						
Global wiring resistance						
Loss Fraction						
Array #1 - 725-20-3	0.16 mΩ					
Global array res.		0.6 % at STC				
Loss Fraction			0.6 % at STC			
Array #3 - 725-21-3				Array #2 - 725-20-4		
Global array res.	0.44 mΩ			Global array res.	0.66 mΩ	
Loss Fraction		0.6 % at STC		Loss Fraction		0.6 % at STC
Array #4 - 725-21-4						
Global array res.	0.77 mΩ			Global array res.	0.57 mΩ	
Loss Fraction		0.6 % at STC		Loss Fraction		0.6 % at STC

System losses						
Auxillaries loss						
constant (fans)						
0.0 kW from Power thresh.						
Proportional to Power						
0.0 kW from Power thresh.						
Night aux. cons.						
26.0 kW						

AC wiring losses						
Inv. output line up to MV transfo						
Inverter voltage						
800 Vac tri						
Loss Fraction						
1.00 % at PNom						
Inverter: SUN2000-330KTL-H1-Preliminary V0.1						
Wire section (115 Inv.)						
Alu 115 x 3 x 186 mm ²						
Average wires length						
109 m						
MV line up to HV Transfo						
MV Voltage						
30 kV						
Wires						
Alu 3 x 700 mm ²						
Length						
2531 m						
Loss Fraction						
0.60 % at PNom						

AC losses in transformers						
MV transfo						
Medium voltage						
30 kV						
Transformer from Datasheets						
Nominal power						
46210 kVA						
Iron Loss (24/24 Connexion)						
31.30 kVA						
Iron loss fraction						
0.07 % of PNom						
Copper loss						
282.80 kVA						
Copper loss fraction						
0.63 % at PNom						
Coils equivalent resistance						
3 x 0.09 mΩ						





PVsyst V8.0.12
VCO, Simulation date:
11/06/25 17:57
with V8.0.12

Project: Appaloosa Solar
Variant: Tracker 1V - 115xHuawei 330 - Risen 725 - 29 mod_strings

IGNIS ENERGIA SL (Spain)

AC losses in transformers

HV transfo	
Grid voltage	132 kV
Transformer from Datasheets	
Nominal power	46000 kVA
Iron Loss (24/24 Connexion)	20.30 kVA
Iron loss fraction	0.05 % of PNom
Copper loss	182.90 kVA
Copper loss fraction	0.41 % at PNom
Coils equivalent resistance	3 x 81.29 mΩ



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL

Habilitación
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
Profesional

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar con la e-gestión.es [FVNNSK6QELKQJLT53]



11/06/25

PVsyst Licensed to IGNIS ENERGIA SL (Spain)

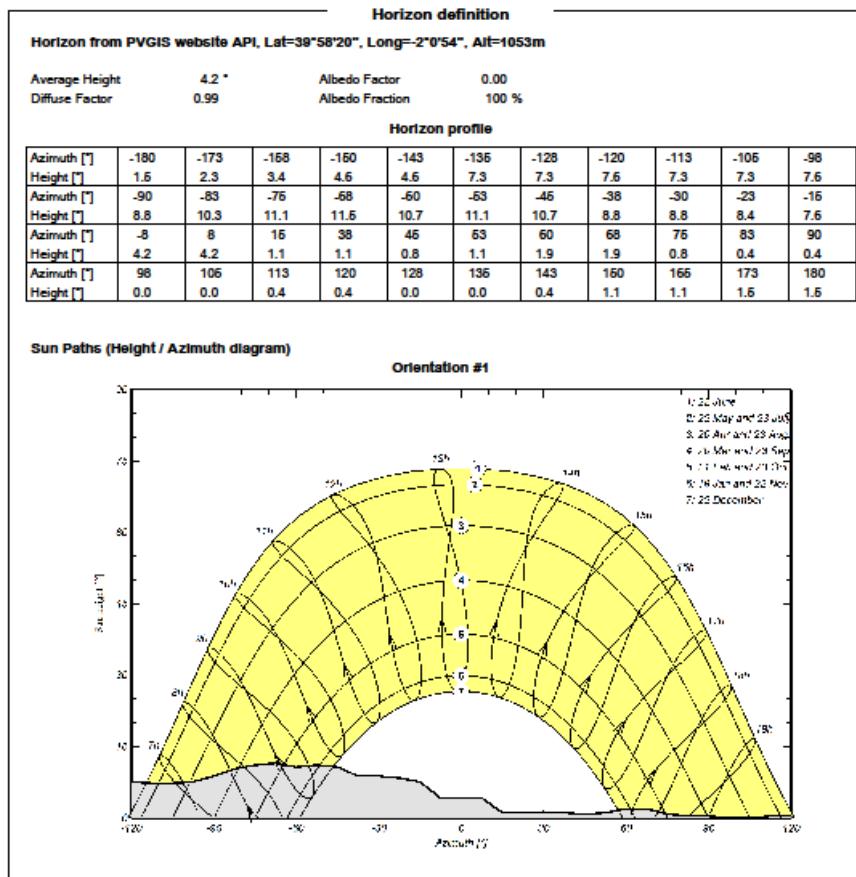
Page 6/11



PVsyst V8.0.12
VCO, Simulation date:
11/06/25 17:57
with V8.0.12

Project: Appaloosa Solar
Variant: Tracker 1V - 115xHuawei 330 - Risen 725 - 29 mod_strings

IGNIS ENERGIA SL (Spain)



11/06/25

PVsyst Licensed to IGNIS ENERGIA SL (Spain)

Page 7/11

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coliaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKQJLT53]



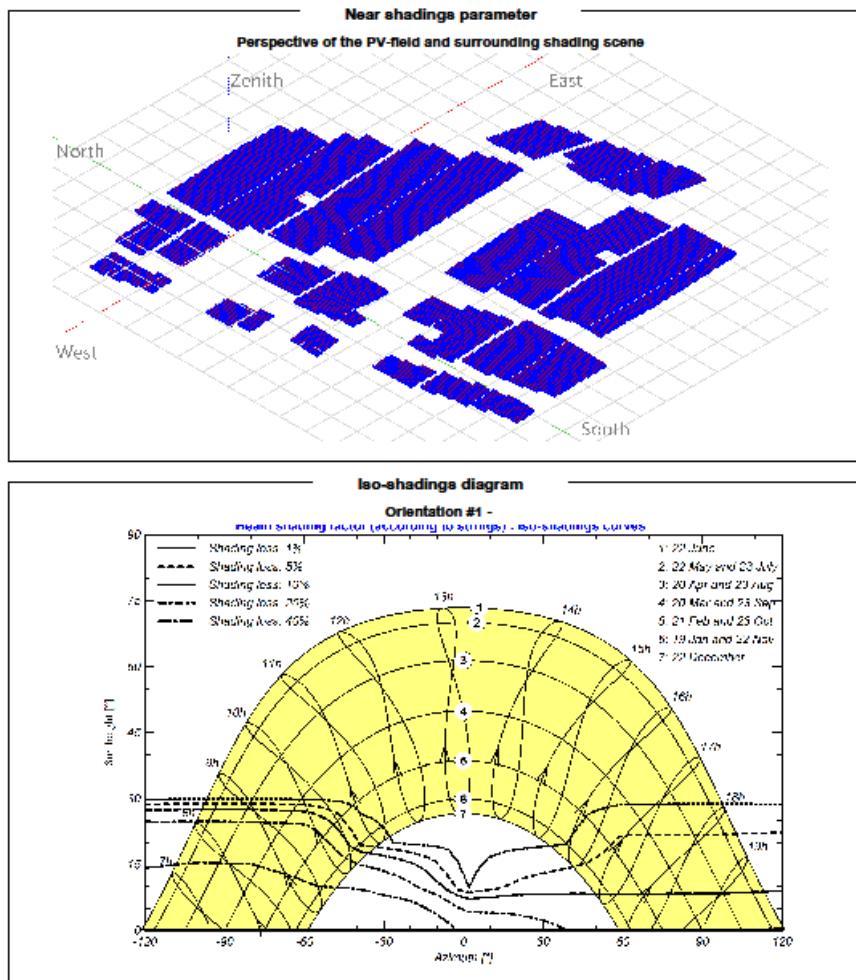
COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
27/11/2025
Professional





PVsyst V8.0.12
VCO, Simulation date:
11/06/25 17:57
with V8.0.12

Project: Appaloosa Solar
Variant: Tracker 1V - 115xHuawei 330 - Risen 725 - 29 mod_strings
IGNIS ENERGIA SL (Spain)



11/06/25

PVsyst Licensed to IGNIS ENERGIA SL (Spain)

Page 8/11

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar con la e-gestión.es [FVN5K6QELKOJLT53]



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
27/11/2025

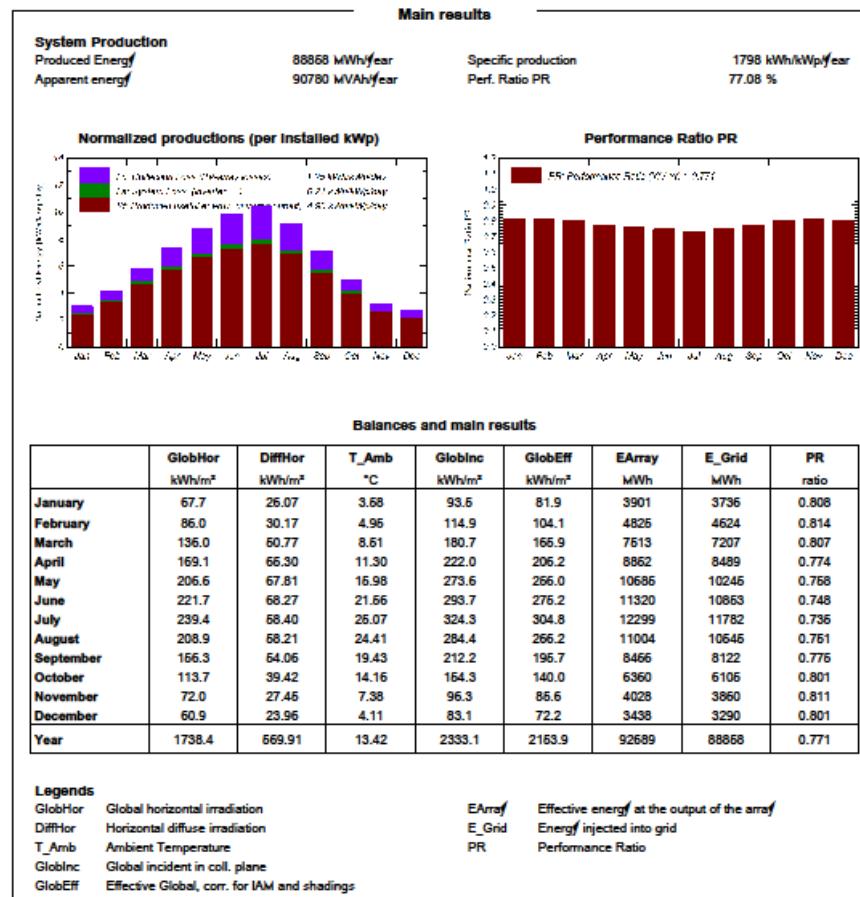


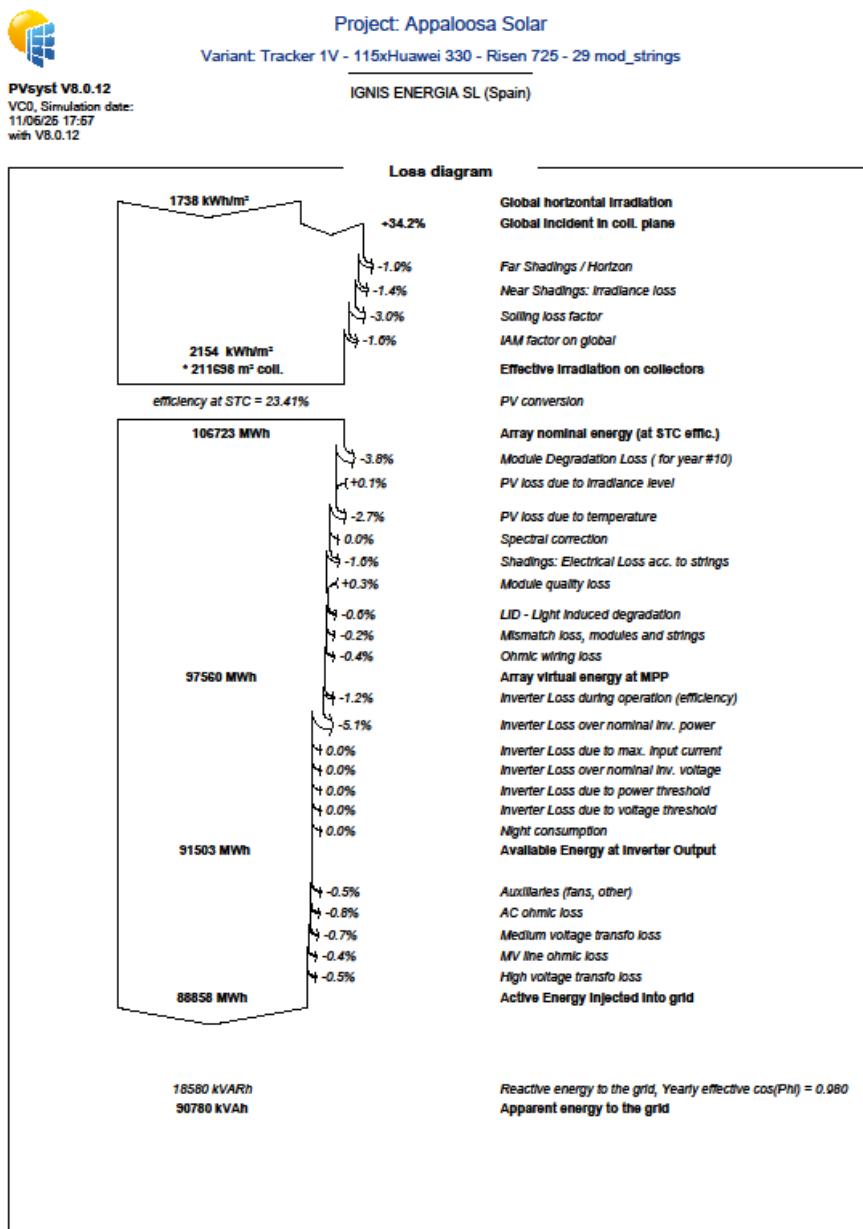


PVsyst V8.0.12
VCO, Simulation date:
11/06/25 17:57
with V8.0.12

Project: Appaloosa Solar
Variant: Tracker 1V - 115xHuawei 330 - Risen 725 - 29 mod_strings

IGNIS ENERGIA SL (Spain)





11/06/25

PVsoft Licensed to IGNIS ENERGIA SL (Spain)

Page 10/11

ISADO : EAL202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VÁLIDO PARA EJECUCIÓN.
Bilbar Caisidor -accedition as l'EVIN/SEKOI KO ITTEA

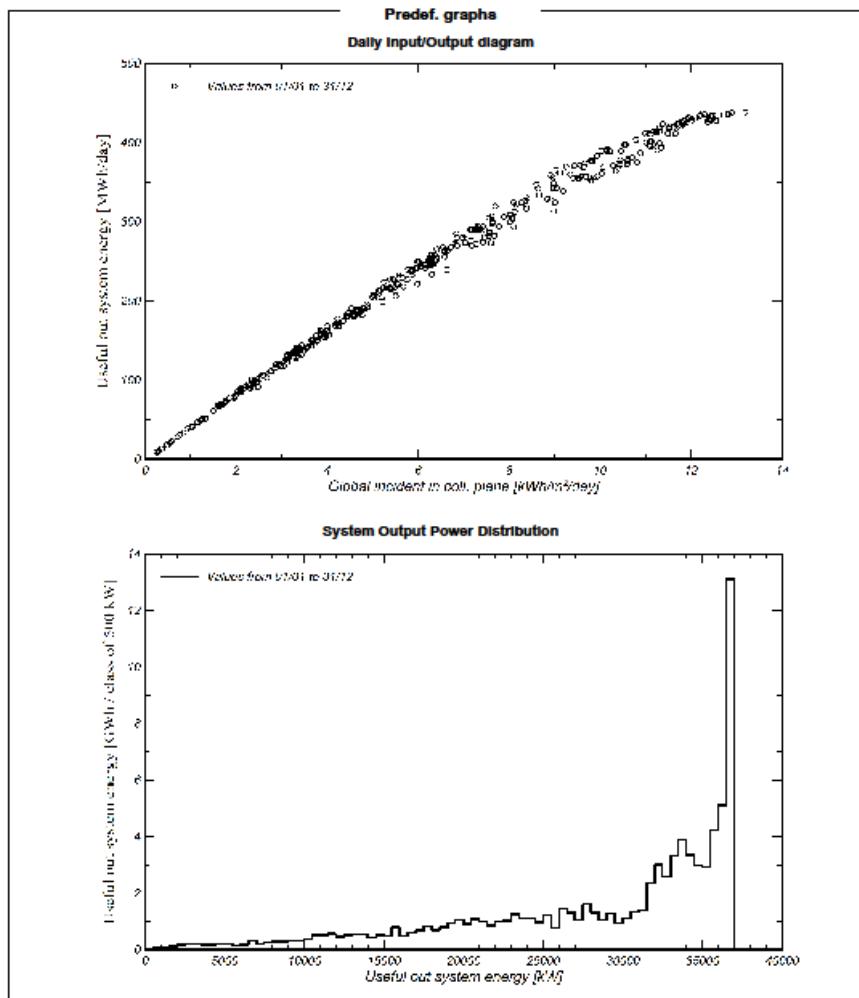
COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
abilitación Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
profesional 

27/11
2025



PVsyst V8.0.12
VCO, Simulation date:
11/06/25 17:57
with V8.0.12

Project: Appaloosa Solar
Variant: Tracker 1V - 115xHuawei 330 - Risen 725 - 29 mod_strings
IGNIS ENERGIA SL (Spain)



11/06/25

PVsyst Licensed to IGNIS ENERGIA SL (Spain)

Page 11/11

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QEIKJQLT53]


COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ


27/11
2025

PROYECTO BÁSICO ADMINISTRATIVO
PLANTA FOTOVOLTAICA FV 49,41 MWp E
INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN EN 30 kV DE
POTENCIA INSTALADA 38 MW

T.M. Fuentes

(Cuenca – Castilla-La Mancha)



ANEXO II - ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar con la Oficina de Gestión [FVNNSK6QELKOJLT53]



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
Profesional



27/11
2025

ÍNDICE

1	OBJETO	3
2	ALCANCE	4
3	NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS	5
4	DEFINICIÓN DE RESIDUOS.....	7
5	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.....	8
5.1	ADQUISICIÓN DE MATERIALES.....	8
5.2	COMIENZO DE LAS OBRAS	8
5.3	PUESTA EN OBRA	9
5.4	ALMACENAMIENTO EN OBRA.....	9
6	ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS	11
6.1	ESTIMACIÓN DE RESIDUOS VEGETALES	11
6.2	ESTIMACIÓN DE RESIDUOS TIERRAS Y PÉTREOS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN	12
6.3	ESTIMACIÓN DE RESIDUOS INERTES DE NATURALEZA PÉTREA RESULTANTES DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	12
6.4	ESTIMACIÓN DE RESIDUOS DE NATURALEZA NO PÉTREA RESULTANTES DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	13
6.5	RESIDUOS PELIGROSOS.....	14
7	GESTIÓN DE RESIDUOS	16
8	PRESUPUESTO.....	18
9	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	19
9.1	RESPECTO AL POSEEDOR DE LOS RESIDUOS	19
9.2	RESPECTO A LA SEGREGACIÓN DE LOS RESIDUOS	20
9.3	RESPECTO A LA GESTIÓN CONCRETA DE LOS RESIDUOS NO PELIGROSOS (RNP)	21
9.4	RESPECTO A LA GESTIÓN CONCRETA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS (RP).....	21
10	CONCLUSIONES.....	26



TABLAS

Tabla 1: Residuos de silvicultura.....	11
Tabla 2: Resumen cálculos volumen de tierras.	12
Tabla 3: Resumen cálculos de hormigón.....	13
Tabla 4: Residuos estimados de hormigón.....	13
Tabla 5: Resumen de la estimación de residuos generados.	16
Tabla 6: Presupuesto estimado de la gestión de residuos.....	18



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL

27/11
2025

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coliaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]



Habilitación
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
Profesional

1 OBJETO

El presente Estudio de Gestión de Residuos tiene como objeto establecer las directrices generales para la gestión de los residuos de construcción y demolición generados en la obra a la que se refiere.

Este Estudio se ha elaborado en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Este estudio servirá como base al Plan de Gestión de Residuos que deberá realizar el Constructor, el cual complementará el actual documento.



1

COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL	Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ	27/11 2025

VISADO : EAI202500364 PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN. Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]	
--	---

2 ALCANCE

Las medidas contempladas en este Estudio alcanzan a todos los trabajos a realizar en el presente Proyecto, y aplica la obligación de su cumplimiento a todas las personas de las distintas organizaciones que intervengan en la ejecución de los mismos.

VISADO : EAI202500364 PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN. Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]	27/11 2025	COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL Habilitación Profesional Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ	
---	---------------	--	---

3 NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS

Para la realización del presente estudio de gestión de residuos se ha tenido en cuenta la normativa que a continuación se relaciona con carácter enunciativo, pero no limitativo.

- Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, publicada en BOE número 181 de 29 de julio de 2011.
- Real Decreto 656/2017, de 23 de Junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio, publicada en BOE número 75, de 27 de marzo de 2010.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, publicado en BOE número 38, de 13 de febrero de 2008.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, publicado en BOE número 86, de 11 de abril de 2006.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, publicado en BOE número 160 de 5 de julio de 1997.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, publicada en BOE número 192, de 30 de julio de 1988.
- Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022, publicado en BOE número 297 de 12 de diciembre de 2015
- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) para el periodo 2008-2015, publicado en BOE número 49 de 26 de febrero de 2009.



- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, publicada en BOE número 43 de 19 de febrero de 2002.
- Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos, publicada en BOE número 61 de 12 de marzo de 2002.

VISADO : EAI202500364 PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN. Validar coliaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]	27/11 2025	 COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL Habilitación Profesional Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
--	---------------	--

4 DEFINICIÓN DE RESIDUOS

Se entenderán como residuos las definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley 22/2011, y las contenidas en el RD 105/2008, las cuales se indican a continuación:

- **Residuo:** cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.
- **Residuos domésticos:** residuos generados en los hogares como consecuencia de las actividades domésticas. Se consideran también residuos domésticos los similares a los anteriores generados en servicios e industrias.
- **Residuos comerciales:** residuos generados por la actividad propia del comercio, al por mayor y al por menor, de los servicios de restauración y bares, de las oficinas y de los mercados, así como del resto del sector servicios.
- **Residuos industriales:** residuos resultantes de los procesos de fabricación, de transformación, de utilización, de consumo, de limpieza o de mantenimiento generados por la actividad industrial, excluidas las emisiones a la atmósfera reguladas en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre.
- **Residuo peligroso:** residuo que presenta una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III de la citada ley, y aquél que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.
- **Aceites usados:** todos los aceites minerales o sintéticos, industriales o de lubricación, que hayan dejado de ser aptos para el uso originalmente previsto, como los aceites usados de motores de combustión y los aceites de cajas de cambios, los aceites lubricantes, los aceites para turbinas y los aceites hidráulicos.
- **Biorresiduo:** residuo biodegradable de jardines y parques, residuos alimenticios y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de venta al por menor; así como, residuos comparables procedentes de plantas de procesado de alimentos.



5 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

Las medidas de prevención de residuos en la obra están basadas en fomentar, en ese orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción. Las medidas van a ser aplicadas en las siguientes actividades de la obra:

- Adquisición de materiales
- Comienzo de la obra
- Puesta en obra
- Almacenamiento en obra

Se describen a continuación cada una de estas medidas.

5.1 ADQUISICIÓN DE MATERIALES

- La compra de materiales se realizará, ajustando al máximo las cantidades pedidas a las mediciones reales de obra, para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan la máxima la cantidad y volumen de embalajes. Se solicitará a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos decorativos superfluos.
- Se primará la compra de materiales reciclables frente a otros de las mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente.
- Los suministros se adquirirán en el momento que la obra los requiera, atendiendo a los plazos de suministro de los mismos, de este modo, y con unas buenas condiciones de almacenamiento, se evitará que se estropeen y se conviertan en residuos.

5.2 COMIENZO DE LAS OBRAS

- Se realizará una planificación previa a las excavaciones y movimiento de tierras para minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra o emplazamientos cercanos.
- Se destinará unas zonas determinadas al almacenamiento de tierras y de movimiento de maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.
- El personal tendrá una formación adecuada respecto al modo de identificar, reducir y manejar correctamente los residuos que se generen según el tipo.



5.3 PUESTA EN OBRA

- En caso de ser necesario excavaciones, éstas se ajustarán a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas marcadas en los planos constructivos.
- En el caso de que existan sobrantes de hormigón se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos como hormigón de limpieza, bases, rellenos, etc.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible, se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra, que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se evitará el deterioro de aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palés, para poder ser devueltos al proveedor.
- Se evitará la producción de residuos de naturaleza pétrea (grava, hormigón, arena, etc.) ajustando previamente lo máximo posible los volúmenes de materiales necesarios.
- Los medios auxiliares y embalajes de madera procederán de madera recuperada y se utilizarán tantas veces como sea posible, hasta que estén deteriorados. En ese momento se separarán para su reciclaje o tratamiento posterior. Se mantendrán separados del resto de residuos para que no sean contaminados.
- Los encofrados se reutilizarán tantas veces como sea posible.
- Los perfiles y barras de las armaduras deben de llegar a la obra con las medidas necesarias, listas para ser colocadas, y a ser posible, dobladas y montadas. De esta manera no se generarán residuos de obra. Para reutilizarlos, se preverán las etapas de obras en las que se originará más demanda y en consecuencia se almacenarán.
- En el caso de piezas o materiales que vengan dentro de embalajes, se abrirán los embalajes justos para que los sobrantes queden dentro de sus embalajes.
- Además, respecto a los embalajes y los plásticos la opción preferible es la recogida por parte del proveedor del material. En cualquier caso, no se ha de quitar el embalaje de los productos hasta que no sean utilizados, y después de usarlos, se guardarán inmediatamente.

5.4 ALMACENAMIENTO EN OBRA

- Se almacenarán los materiales correctamente para evitar su deterioro y transformación en residuo.



- Se ubicará un espacio como zona de corte para evitar dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillos, bloques de cemento, etc.
- Se designarán las zonas de almacenamiento de los residuos, y se mantendrán señalizadas correctamente.
- Se realizará una clasificación correcta de los residuos según se haya establecido en el estudio y plan previo de gestión de residuos.
- Se realizará una vigilancia y seguimiento del correcto almacenamiento y gestión de los residuos.

<p>VISADO : EAI202500364 PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN. Validar coiaor.e-gestion.es [FVNSK6QELKOJLT53]</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL Habilitación Profesional Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ</p>	
---	--	---

6 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

Se analizan a continuación los residuos que se prevé generar durante las actividades de ejecución previstas.

Se muestran los residuos incluidos en la Lista Europea de Residuos, según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, y sus modificaciones, con su codificación correspondiente; se listan sólo los capítulos de la lista relacionados con residuos procedentes de obra nueva:

6.1 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS VEGETALES

Estos residuos proceden del desbroce y/o acondicionamiento del terreno, donde será necesario la eliminación de la capa vegetal.

Si bien, no todo podrá ser valorizable y ni tampoco pueda reincorporarse al terreno, por ello se estima que se aprovechará el 80%, reincorporando y extendiendo la capa vegetal en los taludes generados por la excavación, en los bordes de los caminos y en el perímetro vallado. El 20% restante será residuo generado y se retirará a vertedero.

- **02 01 07 Residuos de silvicultura**

Para calcular los residuos vegetales se utiliza la siguiente fórmula y se estiman los valores de la tabla:

$$V_{resveg} = S_{ocupada} * P_{veg} * E_{veg} * R_{gen}$$

- V_{resveg} Volumen de residuos de la capa vegetal.
- $S_{ocupación\,parcelas}$ Superficie de ocupación de parcelas.
- P_{veg} Profundidad de capa vegetal a eliminar.
- E_{veg} Esponjamiento de capa vegetal
- R_{gen} Residuo generado

	CANTIDAD	UNIDADES
Superficie ocupada	211697,89	m^2
Capa eliminada vegetal	0,20	m
Esponjamiento de capa vegetal	1,20	%
Porcentaje de generación de residuos	20,00	%
Volumen residuos de la capa vegetal	101,61	m^3

Densidad	0,02	t/m^3
Peso total	2,03	t

Tabla 1: Residuos de silvicultura.



6.2 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS TIERRAS Y PÉTREOS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN

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

El movimiento de tierras a considerar se ha proyectado con una elección adecuada de la rasante para efectuar un desmonte y terraplenado, de forma que la tierra a eliminar de una zona se utiliza en el relleno de la correspondiente para equilibrar el nivel, de esta forma la generación de residuos es mínima.

Los excedentes se emplearán en los caminos interiores. La tierra extraída de las zanjas se empleará en la medida de lo posible para llenar las mismas tras instalar los cables. Del mismo modo la tierra extraída procedente de las excavaciones se reutilizará en nivelar el terreno de la propia finca.

Se estima que el 100% de este volumen de excavación se reutilizará dentro de la planta, sin generar residuos.

- ***17 05 04 Tierras limpias y materiales pétreos***

	VOLUMEN (m ³)	CANTIDAD	TOTAL	UNIDADES
Power block	22,15	7,00	155,08	m ³
Edificio O&M	488,00	1,00	488,00	m ³
Zanjas cableado	1,00	23873,65	23873,65	m ³
VOLUMEN EXCAVACIÓN ESTIMADO			24516,73	m ³

Tabla 2: Resumen cálculos volumen de tierras.

6.3 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS INERTES DE NATURALEZA PÉTREA RESULTANTES DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

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

Los postes de la estructura irán hincados principalmente, siendo solo necesario su hormigonado en caso de que se produzca rechazo o se prevean zonas de extrema dureza del terreno, cuyos resultados dependerán del estudio geotécnico del mismo.

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



○ **17 01 01 Hormigón**

CIMENTACIÓN	VOLUMEN (m ³)	CANTIDAD	TOTAL	UNIDADES
Power block	22,15	7,00	155,08	m ³
Edificio O&M	488,00	1,00	488,00	m ³
Estructuras (5% zapatas)	0,02	920,00	14,72	m ³
VOLUMEN ESTIMADO HORMIGÓN			657,80	m³

Tabla 3: Resumen cálculos de hormigón.

Para calcular los residuos de excavación se utiliza la siguiente fórmula y se estiman los valores de la tabla:

$$V_{resexc} = R_{genexc} * E_{exc}$$

- $V_{resexhor}$ Volumen de residuos de hormigón.
- R_{genhor} Residuo generado de hormigón.
- E_{hor} Esponjamiento de hormigón

$$P_{reshor} = V_{resexhor} * \rho_{hor}$$

- $V_{resexhor}$ Volumen de residuos de hormigón.
- ρ_{hor} Densidad de residuos de hormigón.

Residuo generado	1	%
Esponjamiento de hormigón	175	%
Volumen residuos de hormigón	11,51	m ³

Densidad	2,50	t/m ³
Peso total	28,78	t

Tabla 4: Residuos estimados de hormigón.

6.4 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS DE NATURALEZA NO PÉTREA RESULTANTES DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

La mayoría de estos residuos son de naturaleza inerte y recicitable, tales como la madera, metales, vidrio, papel. También se consideran otros que son enviados a vertedero o planta de tratamiento.

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

○ **17 02 01 Madera**

Puede generarse por su presencia en palés de entrega de equipos, si bien son reciclables/reutilizables y será retirado por gestor autorizado para su posterior reciclado/reutilización.



○ **17 02 03 Tubos de PVC**

Puede generarse si bien será retirado por gestor autorizado para su posterior reciclado/reutilización.

○ **17 04 05 Hierro y acero**

En el caso de generarse este material metálico, procedente de daños producidos en la estructura durante el montaje, así como resto de ferrallas, etc., será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización.

○ **17 04 11 Cables sin sustancias peligrosas**

Puede generarse si bien será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización.

○ **16 02 14 Módulos fotovoltaicos**

Los módulos se consideran residuos no peligrosos y se tratan como componentes eléctricos. Durante su almacenaje e instalación pueden producirse roturas dando lugar a la sustitución y retirada de los mismos. En este caso será retirado por gestor autorizado para su posterior reciclaje.

○ **20 01 01 Papel y cartón**

Generado por los embalajes de materiales y equipos. En este caso será retirado por gestor autorizado para su posterior reciclaje.

○ **20 01 39 Plásticos**

Generado por los embalajes de materiales y equipos. En este caso será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización.

○ **20 03 01 RSU**

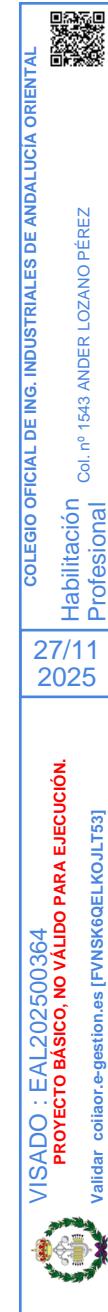
Generado por los embalajes de comida y desechos. En este caso será retirado por gestor autorizado.

○ **20 03 04 Lodos de fosas sépticas**

Generado por el personal de trabajo de la obra. En este caso será retirado por gestor autorizado.

6.5 RESIDUOS PELIGROSOS

Se agrupan en este punto los residuos urbanos y los potencialmente peligrosos:



○ **15 02 02 Absorbentes contaminados**

Tales como trapos de limpieza contaminados con productos de este tipo. Puede generarse si bien será retirado por gestor autorizado.

○ **12 01 12 Ceras y grasas**

Productos de este tipo que se generen durante los procesos de montaje y puesta en funcionamiento de la instalación. Puede generarse si bien será retirado por gestor autorizado.

○ **20 01 35 Resto de paneles solares valorizables**

Productos de este tipo que se generen durante los procesos de montaje y puesta en funcionamiento de la instalación. Puede generarse si bien será retirado por gestor autorizado.

○ **15 01 10 Envases contaminados valorizables**

Generado por los embalajes de materiales y equipos. En este caso será retirado por gestor autorizado.

○ **13 03 10 Aceite de los transformadores**

Residuos de este tipo que se puedan generar durante los procesos de puesta en funcionamiento y operación y mantenimiento de la instalación, serán retirados por gestor autorizado.

○ **16 06 02 Baterías de Ni-Cd**

Residuos de este tipo que se puedan generar durante los procesos de puesta en funcionamiento y operación y mantenimiento de la instalación, serán retirados por gestor autorizado.



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ

27/11
2025

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar con coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]



7 GESTIÓN DE RESIDUOS

En la siguiente tabla se presenta un resumen sobre las cantidades de cada uno de los materiales clasificados que se esperan generar, incluyendo el destino de cada uno de ellos:

CÓDIGO LER	GRUPO	RESIDUO	CANTIDAD
			(t)
02 01 07	RNP	Silvicultura	2,03
17 05 04	RNP	Tierras limpias y materiales pétreos	5736,91
17 01 01	RNP	Hormigón	28,78
17 02 01	RNP	Madera	58,75
17 02 03	RNP	Tubo PVC	0,23
17 04 05	RNP	Metales: hierro y acero	0,46
17 04 11	RNP	Cables sin sustancias peligrosas	0,23
16 02 14	RNP	Módulos fotovoltaicos	25,56
20 01 01	RNP	Papel y cartón	1,18
20 01 39	RNP	Plásticos y envases no contaminados	11,75
15 02 02	RP	Absorbentes y trapos contaminados	0,10
12 01 12	RP	Ceras y grasas	0,01
20 03 01	RNP	RSU	17,34
20 03 04	RNP	Lodos de fosas sépticas	69,35
20 01 35	RP	Resto de paneles solares valorizables	1,70
13 03 10	RP	Aceite de los transformadores	1,70
15 01 10	RP	Envases contaminados valorizables	1,18
16 06 02	RP	Baterías de Ni-Cd	0,64
21 01 36	RNP	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos	0,64
17 04 02	RNP	Aluminio	9,20
17 04 07	RNP	Metales mezclados (cerámicos)	0,92
15 01 01	RNP	Restos de papel y cartón valorizables	0,25

Total residuos RP	5,33
-------------------	------

DESTINO DE TODOS LOS RESIDUOS	Gestor autorizado: reutilización, reciclado o valorización
-------------------------------	--

Tabla 5: Resumen de la estimación de residuos generados.

Cada residuo será almacenado en la obra según su naturaleza, y se depositarán en el lugar destinado a tal fin, según se vayan generando.

Los residuos no peligrosos se almacenarán temporalmente en contenedores metálicos sacos industriales según el volumen generado previsto, en la ubicación previamente designada.

También se depositarán en contenedores o en sacos independientes los residuos valorizables como metales o maderas para facilitar su posterior gestión.



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ

27/11
2025

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coliaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]



Todos los contenedores o sacos industriales que se utilicen en las obras tendrán que estar identificados según el tipo de residuo o residuos que van a contener. Estos contenedores tendrán que estar marcados además con el titular del contenedor, su razón social y su código de identificación fiscal, además del número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. El responsable de la obra adoptará medidas para evitar que se depositen residuos ajenos a la propia obra.

Los residuos sólidos urbanos (RSU) se recogerán en contenedores específicos para ello, se ubicarán donde determine la normativa municipal. Se puede solicitar permiso para el uso de contenedores cercanos o contratar el servicio de recogida con una empresa autorizada por el ayuntamiento.

Los residuos cuyo destino sea el depósito en vertedero autorizado deberán ser trasladados y gestionados según marca la legislación.

Los residuos peligrosos que se generen en la obra se almacenarán en recipientes cerrados y señalizados, bajo cubierto. El almacenamiento se realizará siguiendo la normativa específica de residuos peligrosos, es decir, se almacenarán en envases convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y pictograma de peligro. Serán gestionados posteriormente mediante gestor autorizado de residuos peligrosos.

Se deberá tener constancia de las autorizaciones de los gestores de los residuos, de los transportistas y de los vertederos.



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL



Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ



Validar con coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]

8 PRESUPUESTO

El presupuesto correspondiente a la Gestión de los Residuos generados en el desarrollo del proyecto aparece en la siguiente tabla y en su correspondiente apartado dentro del documento Presupuesto.

GESTIÓN DE RESIDUOS				
UNIDAD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
t.	Hormigón	28,78	7,00	201,45
t.	Madera	58,75	28,50	1674,38
t.	Metal	0,46	6,50	2,99
t.	Cartón	1,18	17,50	20,56
t.	Plástico	11,75	55,00	646,25
t.	Ladrillos, teja, cerámicos	0,92	28,50	26,22
t.	Yeso	0,49	55,00	27,18
t.	Mezcla	0,25	20,35	5,03
t.	Especial	0,99	60,00	59,29
t.	Tierras limpias y materiales pétreos	5736,91	1,75	10039,60
t.	Residuos peligrosos	5,34	2000,00	10673,00
TOTAL ANEXO III - GESTIÓN DE RESIDUOS				23375,94

**VEINTITRES MIL DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y
OCHO CENTIMOS DE EURO**

Tabla 6: Presupuesto estimado de la gestión de residuos

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coliaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]

COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
Habilitación Profesional
27/11/2025





9 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

9.1 RESPECTO AL POSEEDOR DE LOS RESIDUOS

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a LA PROPIEDAD de la misma un Plan de Gestión de Residuos. Este Plan reflejará cómo se va a llevar a cabo las obligaciones que le apliquen en relación con los residuos de construcción demolición que se vayan a producir en la obra. El Plan, una vez aprobado por la DIRECCIÓN FACULTATIVA y aceptado por LA PROPIEDAD, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos.

Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente y por este orden, a operación de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.

Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.

El poseedor de los residuos (CONTRATISTA) facilitará al productor de los mismos (PROMOTOR) toda la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y especialmente, en el plan o sus modificaciones. Es decir, acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados.

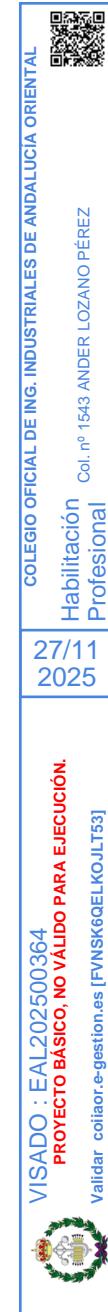
El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación por parte de un gestor autorizado para cada tipo de residuo que se vaya a generar en la obra.

El gestor de residuos deberá emitir un certificado acreditativo de la gestión de los residuos generados, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia, la cantidad y tipo de residuo gestionado codificado con el código LER.

Cuando dicho gestor únicamente realice operaciones de recogida, almacenamiento, trasferencia o transporte, en el documento de entrega al poseedor (CONTRATISTA) deberá también figurar el gestor de valorización o eliminación posterior al que se destinan los residuos.

Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento.

Para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de



antelación a la fecha del traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una comunidad autónoma, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.

9.2 RESPECTO A LA SEGREGACIÓN DE LOS RESIDUOS

En el caso de Residuos Peligrosos (RP), siempre es obligatorio la separación en origen. No mezclar ni diluir residuos peligrosos con otras categorías de residuos peligrosos ni con otros residuos, sustancias o materiales.

En el caso de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), y según el RD 105/2008, de 1 de febrero, la segregación ha de realizarse siempre que las siguientes fracciones, de forma individualizada para cada fracción, supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t
- Ladrillos, tejas, cerámico: 40 t
- Metal: 2 t
- Madera: 1 t
- Vidrio: 1 t
- Plástico: 0,5 t
- Papel y cartón: 0,5 t

Cuando por falta de espacio físico en la obra, no sea posible realizar la segregación en origen, se podrá realizar por un gestor autorizado en una instalación externa a la obra, siempre que el gestor obtenga la Documentación Acreditativa de haber cumplido en nombre del productor con su obligación de segregación.

Los residuos valorizables siempre se van a separar, y se realizará en contenedores o en acopios que estarán correctamente señalizados para que se puedan almacenar de un modo adecuado.

El responsable de la obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la propia obra, igualmente deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.

Los contenedores o los sacos industriales para almacenamiento de residuos han de estar en buenas condiciones. En los mismos deberá figurar, de forma visible y legible, la razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tal según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en el área de obra.



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ

27/11
2025

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar en: coliaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]

9.3 RESPECTO A LA GESTIÓN CONCRETA DE LOS RESIDUOS NO PELIGROSOS (RNP)

Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentre en su poder, a mantenerlos en las condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Se debe asegurar que los transportistas o gestores autorizados que se contraten estén autorizados correctamente dentro de la/s comunidad/es autónoma/s de actuación. Se realizará un estricto control documental de modo que los transportistas y los gestores deberán aportar la documentación de cada retirada y entrega en destino final. Toda esta documentación será recopilada por el poseedor del residuo (contratista) y entregada al productor (promotor) al final de la obra.

Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.

El depósito temporal de residuos se realizará en contenedores, sacos o bidones adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.

La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a 2 años cuando se destinen a valorización y a 1 año cuando se destinen a eliminación.

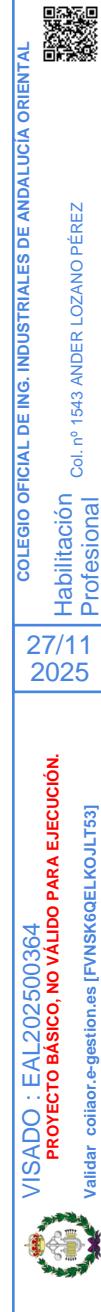
9.4 RESPECTO A LA GESTIÓN CONCRETA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS (RP)

Cualquier persona física o jurídica cuya industria o actividad produzca residuos peligrosos ha de presentar una Comunicación previa al inicio de la actividad según el art 29 de la Ley 22/2011, de 28 de julio. Si la comunicación reúne los requisitos establecidos, la comunidad autónoma procederá a su inscripción en el registro, no emitiendo resolución alguna. Se les asignará un NIMA (Número de Identificación Medioambiental).

Los residuos peligrosos siempre se deben separar en origen.

Los residuos peligrosos se almacenarán temporalmente siguiendo las siguientes condiciones (art. 15 del Real Decreto 833/1988 y Real Decreto 656/2017):

- Definir una zona específica.
- No superar los 6 meses de almacenamiento (En supuestos excepcionales, el órgano competente de las Comunidades Autónomas donde se lleve a cabo dicho almacenamiento, por causas debidamente justificadas y siempre que se



garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo).

- Se situarán:
 - En el exterior bajo cubierta.
 - Dentro de la nave.
 - En intemperie en envases herméticamente cerrados.
- Condicionantes de la zona de almacenamiento temporal:
 - Suelo impermeabilizado: cemento u hormigón.
 - Cubierto (que evite la entrada de agua de la lluvia).
 - Sobre un cubeto o bordillo en caso de residuos líquidos o fluidos.
 - Alejado de la red de saneamiento.
- No está permitido transportar los residuos peligrosos fuera de la obra para almacenarlos en otra instalación, aunque sea propia.
- Los residuos peligrosos se envasarán con las siguientes condiciones:
 - 1 recipiente/cada tipo de residuo.
 - Cada recipiente identificado con etiquetas y adecuado para cada residuo.
 - Recomendación en caso de duda: utilizar recipiente proporcionados por el gestor de cada tipo de residuo.
- En las etiquetas identificativas de los residuos peligrosos aparecerá la siguiente información (art. 14.2 de RD 833/88, que ha sido modificado: El código y la descripción del residuos de acuerdo con la lista establecida en la Decisión 2014/955/UE y el código y la descripción de la característica de peligrosidad de acuerdo con el anexo III de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados modificado por el Reglamento 1357/2914, de 18 de diciembre por el que se modifica el anexo III de la Directiva 2008/98/CE):
 - Nombre, dirección y teléfono de productor o poseedor de los residuos o fechas de envasado.
 - La naturaleza de los riesgos que presentan los residuos se indicara mediante los pictogramas descritos en el Reglamento (CE) No 1272/2008 del Parlamento y del Consejo de 16 de diciembre de 2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) 1907/2006.
 - Cuando se asigne a un residuo envasado más de un indicador de un pictograma se tendrán en cuenta los criterios establecidos en el artículo 26 del Reglamento (CE) nº1272/2008.
 - La etiqueta debe ser firmemente fijada sobre el envase, debiendo ser anuladas, si fuera necesario, indicaciones o etiquetas anteriores de forma que no induzcan a error.

COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL	
Habilitación Profesional	Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
27/11/2025	
VISADO : EAI202500364	PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]	

- Desconocimiento del origen y contenido del envase en ninguna operación posterior del residuo. El tamaño de la etiqueta debe tener como mínimo las dimensiones de 10x10 cm.
- No será necesaria una etiqueta cuando sobre el envase aparezcan marcadas de forma clara las inscripciones indicadas, siempre y cuando estén conformes con los requisitos exigidos.
- Se rellenará la fecha de inicio del almacenamiento en la etiqueta.
- Se dispondrán de un archivo físico o telemático donde se recoja por orden cronológico la cantidad, naturaleza, origen, destino y método de tratamiento de los residuos; cuando proceda se inscribirá también, el medio de transporte y la frecuencia de recogida. En el Archivo cronológico se incorporará la información contenida en la acreditación documental de las operaciones de producción y gestión de residuos. Se guardará la información archivada durante, al menos, tres años. (Artículo 40; Ley 22/2011 de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados).

Requisitos generales de traslado (RD 553/2020):

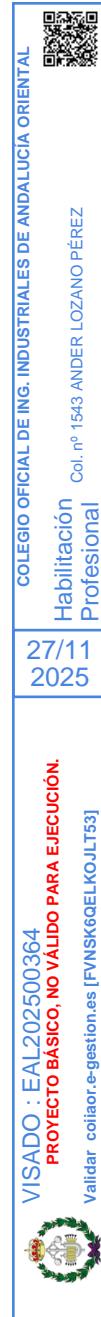
- Disponer con carácter previo al inicio de un traslado de un contrato de tratamiento. Este, deberá establecer al menos las especificaciones de los residuos, las condiciones del traslado y las obligaciones de las partes cuando se presenten incidencias. El contrato de tratamiento contendrá, al menos, los siguientes aspectos:
 - Cantidad estimada de residuos que se va a trasladar.
 - Identificación de los residuos mediante su codificación LER.
 - Periodicidad estimada de los traslados.
 - Cualquier otra información que sea relevante para el adecuado tratamiento de los residuos.
 - Tratamiento al que se van a someter los residuos, de conformidad con los anexos I y II de la Ley 22/2011, de 28 de julio.
 - Obligaciones de las partes en relación con la posibilidad de rechazo de los residuos por parte del destinatario.
- Los residuos deberán ir acompañados del documento de identificación desde el origen hasta su recepción en la instalación de destino. El documento de identificación deberá incluir el contenido establecido en el ANEXO I del RD 553/2020:
 - Número de documento de identificación.
 - Número de notificación previa.
 - Fecha de inicio del traslado.
 - Información relativa al operador del traslado.
 - Información relativa al origen del traslado.
 - Información relativa al destino del traslado.



- Características del residuo que se traslada.
 - Información relativa a los transportistas que intervienen en el traslado.
 - Otras informaciones.
 - Información sobre la aceptación del residuo.
- Además de ello, se establecen los siguientes condicionantes:
- Antes de iniciar un traslado de residuos el operador cumplimentará el documento de identificación, con el contenido del anexo I, que entregará al transportista.
 - Una vez efectuado el traslado, el transportista entregará el documento de identificación al destinatario de los residuos. Tanto el transportista como el destinatario incorporarán la información a su archivo cronológico y conservarán una copia del documento de identificación firmada por el destinatario en el que conste la entrega de los residuos.
 - El destinatario dispondrá de un plazo de treinta días desde la recepción de los residuos para efectuar las comprobaciones necesarias y para remitir al operador el documento de identificación, indicando la aceptación o rechazo de los residuos, de conformidad con lo previsto en el contrato de tratamiento.
 - En el caso de residuos sometidos a notificación previa, el destinatario del traslado de residuos remitirá, en el plazo de treinta días desde la entrega de los residuos, el documento de identificación al órgano competente de la comunidad autónoma de origen y de destino.
 - En el caso de traslados de residuos no sometidos al procedimiento de notificación previa podrá hacer la función de documento de identificación un albarán, una factura u otra documentación prevista en la legislación aplicable.
- Notificación de traslado. Además de los requisitos generales de traslado, quedan sujetos al requisito de Notificación Previa los traslados de residuos destinados a eliminación, residuos destinados a instalaciones de incineración clasificadas como valorización cuando **superen los 20 kg** y los residuos destinados a valorización identificados con el código **LER 20 03 01**.
- Antes de realizar un envío se deberá notificar con 10 días de antelación a las Autoridades Competentes (Consejería si el transporte se realiza dentro del territorio de esta Comunidad, y también al Ministerio de Medio Ambiente si el transporte afecta a más de una Comunidad Autónoma).

Según el RD 833/1988 se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- No superar los 6 meses de almacenamiento (En supuestos excepcionales, el órgano competente de las Comunidades Autónomas donde se lleve a cabo dicho almacenamiento, por causas debidamente justificadas y siempre que se



garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo).

La siguiente tabla resume la documentación que se generará en la gestión de residuos peligrosos:

-	Documentación	Legislación
Inicio de Obra	Plan de Gestión de Residuos	
	Comunicación previa al inicio de la actividad (NIMA)	Ley 22/2011 art.29
Fase de Obra	Datos del gestor de Residuos Peligrosos	
	Datos del transportista de Residuos Peligrosos	
	Registro de control interno de la gestión y almacenamiento de Residuos Peligrosos	RD 833/1988 art.7
	Documentos de Aceptación*	
	Documentos de control y seguimiento*	RD 833/1988 art.6
	Comunicación de traslado de RP de una comunidad a otra	Ley 22/2011 art.25

*Se debe guardar durante los siguientes 5 años

Tabla 1. Resumen de la documentación necesaria

VISADO : EAI202500364 PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN. Validar con la e-gestión.es [FVNNSK6QELKOJLT53]	27/11 2025	COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL Habilitación Profesional Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ	
--	---------------	---	---

10 CONCLUSIONES

Con lo expuesto en el presente anexo, se considera suficientemente explicada la gestión de los residuos objeto de este estudio.

VISADO : EAI202500364 PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN. Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]	27/11 2025	COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL Habilitación Profesional Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ	 
---	---------------	--	--

PROYECTO BÁSICO ADMINISTRATIVO

PLANTA FOTOVOLTAICA FV APPALOOSA SOLAR 49,41
MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN EN 30 kV
DE POTENCIA INSTALADA 38MW

T.M. Fuentes

(Cuenca – Castilla-La Mancha)



ANEXO III – RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS (RBDA)

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar con coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
Profesional

27/11
2025

ÍNDICE

1 AREA DE LA PARCELA.....	1
----------------------------------	----------

VISADO : EAI202500364 PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN. Validar con la e-gestión.es [FVNNSK6QELKOJLT53]	27/11 2025	COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL Habilitación Profesional Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ	
---	---------------	---	---

TABLAS

- Tabla 1. Implantación del proyecto fotovoltaico. Parcelas afectadas..... 1
Tabla 2. Línea de evacuación. Parcelas afectadas..... 2

VISADO : EAI202500364 PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN. Validar con la Oficina de Gestión [FVNNSK6QELKOJLT53]	COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL Habilitación Profesional Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ 27/11/2025	 
---	---	--

1 AREA DE LA PARCELA

El área de la implantación donde se construirá la planta fotovoltaica, entendida ésta como el terreno que quedará delimitado por los distintos recintos vallados, tiene una superficie total de 90,58 ha.

A continuación, en las siguientes tablas, se relacionan las parcelas que constituyen la superficie del área de la implantación de la planta fotovoltaica, y su área según catastro, así como las parcelas por las que discurre la línea de evacuación:

Termino Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral	PFV	LSMT		
				Superficie de afección permanente (m ²)	Superficie de afección permanente (m ²)	Superficie de afección temporal (m ²)	Longitud zanja (m)
FUENTES	503	00006	16092A50300006	15571,77			
FUENTES	503	00005	16092A50300005	1611,56			
FUENTES	503	00008	16092A50300008	30791,00			
FUENTES	503	00009	16092A50300009	35573,60			
FUENTES	503	00010	16092A50300010	14991,37			
FUENTES	503	00016	16092A50300016	69522,66			
FUENTES	503	00015	16092A50300015	55010,69			
FUENTES	503	00004	16092A50300004	58497,35	45,99	77,71	24,58
FUENTES	503	00007	16092A50300007	29496,04	9,50	25,33	3,16
FUENTES	503	00011	16092A50300011	117692,32	9,19	24,50	3,06
FUENTES	503	00018	16092A50300018	193665,04	8,72	23,24	2,90
FUENTES	503	09002	16092A50309002		38,23	101,96	12,74
FUENTES	503	09017	16092A50309017	387,43			
FUENTES	503	00017	16092A50300017	51238,88	18,86	50,31	6,28
FUENTES	503	00014	16092A50300014	160051,37	8,39	22,37	2,79
FUENTES	503	09004	16092A50309004		11,15	29,73	3,71
FUENTES	503	00033	16092A50300033	71708,10	10,21	27,22	3,40
			TOTAL	905.809,18	160,24	382,37	62,62

Tabla 1. Implantación del proyecto fotovoltaico. Parcelas afectadas.



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
Profesional

27/11
2025

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar con coiaor.e-gestion.es [FVN5K6QEIKOJLT53]



Termino Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral	PFV	LSMT		
				Superficie de afección permanente (m ²)	Superficie de afección permanente (m ²)	Superficie de afección temporal (m ²)	Longitud zanja (m)
FUENTES	526	00014	16092A52600014		47,75	232,43	15,90
FUENTES	526	00012	16092A52600012		415,94	1004,59	138,56
FUENTES	526	09002	16092A52609002		126,04	17,04	62,50
FUENTES	526	00011	16092A52600011			207,80	
FUENTES	526	00010	16092A52600010			875,42	
FUENTES	526	09003	16092A52609003		475,60	1719,15	121,03

FUENTES	526	00015	16092A52600015		794,23	1710,12	264,57
FUENTES	526	00016	16092A52600016		120,79	255,37	40,24
FUENTES	525	09001	16092A52509001			32,69	
FUENTES	526	00017	16092A52600017		455,91	862,73	151,87
FUENTES	526	00019	16092A52600019		294,34	668,77	97,07
FUENTES	526	00018	16092A52600018		629,23	1113,01	214,11
FUENTES	526	09004	16092A52609004		15,11	30,61	7,50
FUENTES	526	00020	16092A52600020		166,21	612,67	71,09
FUENTES	525	00023	16092A52500023			266,93	
FUENTES	526	09005	16092A52609005		15,98	40,45	7,28
FUENTES	525	09002	16092A52509002			8,40	
FUENTES	526	00021	16092A52600021		83,98	399,18	18,30
FUENTES	525	09003	16092A52509003		635,94	277,18	240,07
FUENTES	526	09006	16092A52609006			22,28	
FUENTES	501	09001	16092A50109001		65,02	179,26	21,57
FUENTES	526	00022	16092A52600022		13,45	497,14	
FUENTES	525	00024	16092A52500024		45,32	538,68	
FUENTES	501	00016	16092A50100016		310,59	828,25	103,47
FUENTES	501	00019	16092A50100019		584,53	1590,95	194,72
FUENTES	525	09004	16092A52509004		0,33	24,11	
FUENTES	503	00001	16092A50300001		127,88	259,48	57,77
FUENTES	501	09005	16092A50109005		27,07	77,41	9,02
FUENTES	501	00018	16092A50100018			28,11	
FUENTES	503	09018	16092A50309018		10,25	22,82	5,66
FUENTES	501	09002	16092A50109002		92,67	295,47	4,20
ARCAS	513	09010	16021B51309010		74,31	67,53	20,50
ARCAS	513	01002	16021B51301002		3,87	281,54	
TOTAL				0	5.632,34	15.047,57	1.867,00

Tabla 2. Línea de evacuación. Parcelas afectadas.

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
 Validar con coliaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
 Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
 Habilitación Profesional
 27/11/2025



PROYECTO BÁSICO ADMINISTRATIVO

PLANTA FOTOVOLTAICA FV APPALOOSA SOLAR 49,41
MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN EN 30 kV
DE POTENCIA INSTALADA 38 MW

T.M. Fuentes



DOCUMENTO 02 - PRESUPUESTO

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
Profesional



27/11
2025

ÍNDICE

1	PRESUPUESTO	1
2	RESUMEN	5

VISADO : EAI202500364 PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN. Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]	27/11 2025	COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL Habilitación Profesional Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ	
---	---------------	--	---

1 PRESUPUESTO

Ref.	Descripción	Unidad	Medición	P. Unitario	P. Total
1. MATERIALES Y EQUIPOS PRINCIPALES					18.379.471,55
1.1. MODULOS FOTOVOLTAICOS					8.893.800,00
1.1.1	Módulo fotovoltaico 725Wp RISEN modelo RSM132-8-700-725BHDG o similar. PERC Monocristalino bifacial, dimensiones de 2384 * 1303 * 35 mm, peso 37,5 kg, 1.500 Vcc.	Ud	68.150	130,50	8.893.800,00
1.2. INVERSORES					1.337.600,00
1.2.1	Inversor fotovoltaico del tipo STRING DC/AC TBEA TS250KTL-HV-C1 DE 250 kVA (a 30°C) a una tensión de salida de 800 Vac.	Ud	152	8.800,00	1.337.600,00
1.3. BLOQUES DE POTENCIA					1.150.000,00
1.3.1	Bloque de Potencia de intemperie tipo skid modelo TS3450KT de TBEA, constituido por 1 Transformador de potencia 0,8/30 kV Dyy11 de 3.450 kVA (40°C). Celdas de AT 1P+2L, siendo la función de protección con interruptor automático, transformador de servicios auxiliares 50 kVA y Cuadro de Servicios Auxiliares incluido. Suministrado totalmente ensamblado en plataforma metálica, y puesto en obra.	Ud	3	150.000,00	450.000,00
1.3.2	Bloque de Potencia de intemperie tipo skid modelo TS6850KT de TBEA, constituido por 1 Transformador de potencia 0,8/30 kV Dyy11 de 6.850 kVA (40°). Celdas de AT 1P+2L, siendo la función de protección con interruptor automático, transformador de servicios auxiliares 50 kVA y Cuadro de Servicios Auxiliares incluido. Suministrado totalmente ensamblado en plataforma metálica, y puesto en obra.	Ud	4	170.000,00	680.000,00
1.3.3	Controlador de Planta "PPC" sistema SCADA	Ud	1	20.000,00	20.000,00
1.4. ESTRUCTURA SOLAR					4.199.850,00
1.4.1	Seguidor a un eje 1V SF7 de SOLTEC con suministro e instalación incluidos.	Ud	920	4.565,05	4.199.850,00
1.5. CABLEADO Y COMPONENTES ELECTRICOS					2.098.837,11
1.5.1	Conectores MC4 (o similar) incluidos	Ud	9.400	1,32	12.408,00
1.5.2	Cable Cu aislado XLPE tipo H1Z2Z2-K 1/1 kV-AC (1.8/1,8 kV-DC) de 10 mm ²	m	214.388	1,74	373.610,34
1.5.3	Cable Al aislado XLPE tipo XZ1 (S) 0,6/1 kV de 400 mm ²	m	119.838	6,39	766.173,90
1.5.4	Manguera trifásica de Cu aislado XLPE para CA tipo RV-K 0,6/1kV de 6 mm ²	m	7.795	3,69	28.763,99
1.5.5	Cable de Al aislado unipolar HEPR para AT 30 kV de 1x400 mm ²	m	11.389	28,17	320.825,31
1.5.6	Cable de Al aislado unipolar HEPR para AT 30 kV de 1x630 mm ²	m	19.222	31,03	596.455,56
1.5.7	Cuadros de SSAA de fibra de video IP65, con protecciones incluidas.	Ud	1	600,00	600,00
1.6. CABLE DE COMUNICACIONES					56.364,67
1.6.1	Anillo de FO para Control de los Bloques de Potencia	m	6.407	4,77	30.562,82
1.6.2	Anillo de FO de circuito cerrado CCTV	m	7.795	3,31	25.801,85
1.7. PUESTA A TIERRA					63.019,78
1.7.1	Cable desnudo de cobre de 35 mm ² .	m	21.940	2,12	46.512,06
1.7.2	Cable desnudo de cobre de 95 mm ² .	m	175	5,40	945,00
1.7.3	Picas de puesta a tierra L=2m Diámetro 14 mm	Ud	197	10,76	2.119,72
1.7.4	Grapas para uniones, estructura, y pequeño material.	PA	1	6.000,00	6.000,00
1.7.5	Pararrayo con dispositivo de cebado	Ud	1	7.443,00	7.443,00
1.8. CONTROL Y MONITORIZACIÓN					269.000,00
1.8.1	Estación Meteorológica con sensores y datalogger incluidos	Ud	3	5.000,00	15.000,00
1.8.2	RTU Fibra óptica	Ud	8	500,00	4.000,00

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QEIKOJLT53]

COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ

27/11
2025



1.8.3	SCADA/Software/Pantallas/Servidor/Ordenador para puesto de control.	Ud	1	250.000,00	250.000,00
1.9. VIGILANCIA Y SEGURIDAD	311.000,00				
1.9.1	Camaras PTZ con IR laser con anclajes y baculos incluido	PA	1	120.000,00	120.000,00
1.9.2	Camaras Termicas con baculos y anclajes incluido	PA	1	120.000,00	120.000,00
1.9.3	Cajas de alimentación	PA	1	1.000,00	1.000,00
1.9.4	Sistema VideoAnalisis, Sistema de Grabacion y Sistema de Alarma. UPS	PA	1	70.000,00	70.000,00
2. OBRA CIVIL	1.740.850,40				
2.1 DESBROCE Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	135.039,06				
2.1.1	DESBROCE. Desbroce de 10 cm de la capa vegetal y destoconado de la superficie con medios mecánicos, con carga y transporte a vertedero dentro de la parcela de los productos sobrantes para acopio temporal y posterior uso de la tierra vegetal dentro de la parcela.	m2	905.239	0,14	126.733,49
2.1.2	DESMONTE. Desmonte de terreno con medios mecánicos, carga sobre camión y transporte a zona de extendido dentro de la obra.	m3	2.263	2,65	5.997,21
2.1.3	TERRAPLEN. Relleno con medios mecánicos formado por el extendido, regado y compactado al 95% del P.M., con material procedente de la excavación.	m3	2.263	1,02	2.308,36
2.2 CAMINOS	81.674,32				
2.2.1	Caminos interiores de 3m de ancho, relleno con zahorra y material de la propia excavación, compactación al 98% Proctor y extendido de grava.	m	2.366	34,52	81.674,32
2.2.2	Caminos de acceso de 6m de ancho, relleno con zahorra y material de la propia excavación, compactación al 98% Proctor y extendido de grava.	m	0	51,78	0,00
2.3 VALLADO	103.597,14				
2.3.1	Vallado perimetral de 2m con malla cinegética de alambre anudado de acero galvanizado, con postes de acero galvanizado totalmente instalada, incluido uniones y pp de elementos comunes.	m	7.795	13,29	103.597,14
2.4 PUERTAS DE ACCESO	2.181,80				
2.4.1	Puerta de acceso automática de 10m de longitud y 2m de altura, deslizante sobre carril embutido en zuncho de hormigón de 40x40cm, con Puerta de acceso peatonal en el lateral. Totalmente instalada y puesta en funcionamiento.	ud	5	436,36	2.181,80
2.5 ZANJAS	1.054.475,38				
2.5.1	Zanja BT tipo 1: Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja para cables de BT STRINGS y red de tierras de 35 mm2. Dimensiones alto x ancho: 70x50cm.	m	2.878	15,40	44.323,24
2.5.2	Zanja BT tipo 1: Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja para cables de BT y red de tierras de 35 mm2. Dimensiones alto x ancho: 80x50cm.	m	5.181	19,80	102.576,64
2.5.3	Zanja BT tipo 2: Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja para cables de BT y red de tierras de 35 mm2. Dimensiones alto x ancho: 100x50cm.	m	4.029	21,50	86.631,79
2.5.4	Zanja BT tipo 3: Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja para cables de BT y red de tierras de 35 mm2. Dimensiones alto x ancho: 120x50cm.	m	1.151	23,40	26.939,32
2.5.5	Zanja BT tipo 1 reforzada: Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja para cables de BT y red de tierras de 35 mm2. Dimensiones alto x ancho: 80x97,5cm.	m	5.181	59,40	307.729,93
2.5.6	Zanja BT tipo 2 reforzada: Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja para cables de BT y red de tierras de 35 mm2. Dimensiones alto x ancho: 100x97,5cm.	m	4.029	64,50	259.895,36



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
27/11/2025

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]



2.5.7	Zanja BT tipo 3 reforzada: Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja para cables de BT y red de tierras de 35 mm2. Dimensiones alto x ancho: 120x97,5cm.	m	1.151	70,20	80.817,96
2.5.8	Zanja MT tipo 3: Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja para cables de MT, red de tierras de 50 mm2 y fibra óptica. Dimensiones alto x ancho: 142x80cm.	m	2.632	36,40	95.804,80
2.5.9	Tubos de HDPE de 40mm de diametro para tendido de cable eléctrico y/o Fibra Optica enterrado.	m	7.795	3,95	30.790,72
2.5.10	Tubos de HDPE de 32mm de diametro para tendido de cable eléctrico y/o Fibra Optica enterrado.	m	6.407	2,96	18.965,61
2.6	DRENAJES				25.000,00
2.7.1	Drenajes planta	PA	1	25.000,00	25.000,00
2.7	CIMENTACIONES				107.411,17
2.8.1	Losa de hormigon para cimentación de los bloques de potencia de 30cm de profundidad (20cm enterrado).	m3	22	218,62	4.843,33
2.8.2	Cimentación del edificio O&M y almacén	m3	488	210,18	102.567,84
2.8	EDIFICIO DE O&M				150.000,00
2.9.1	Edificio	PA	1	150.000,00	150.000,00
2.9	LIMPIEZA Y RESTAURACIÓN DEL TERRENO				81.471,53
2.9.1	Trabajos de limpieza y restauración del terreno	m2	905.239	0,09	81.471,53
3	MONTAJE ELECTRICO Y MECÁNICO				3.948.847,20
3.1	DESCARGA/ACOPIO				49.410,00
3.1.1	Descarga de materiales/y gestiones de acopio	P.A.	1	49.410,00	49.410,00
3.2	MONTAJE MECÁNICO				2.515.957,20
3.2.1	Hincado del pilares de la estructura solar	ud	11.651	67,85	790.560,00
3.2.2	Perforado en terreno de 300mm de diametro e instalación y hormigonado de pilar/perfil metalico de la estructura solar	ud	117	814	94.867,20
3.2.3	Montaje de estructura mecánica	P.A.	1	988.200,00	988.200,00
3.2.4	Montaje de los modulos solares sobre estructura	P.A.	1	592.920,00	592.920,00
3.2.5	Descarga y colocación de los bloques de potencia	P.A.	1	39.528,00	39.528,00
3.2.6	Desarga y colocación e las Cajas Seccionadoras sobre poste embebido en zapatas de hormigón.	P.A.	1	9.882,00	9.882,00
3.3	MONTAJE ELÉCTRICO				1.235.250,00
3.3.1	Conexionado modulos fotovoltaicos, instalación de harness y nileds. Tendido de cable por la estructura solar. Tendido y conexionado cable de Continua. Tendido y conexionado cajas seccionadoras. Tendido y conexionado de cable de AT. Tendido y conexionado de cable de servicios auxiliares. Tendido y conexionado de cable de FO. Tendido y conexionado de cable de puesta a tierra, pp de uniones y soldadura aluminotérmica incluida.	P.A.	1	1.235.250,00	1.235.250,00
3.4	INGENIERÍA, PRUEBAS Y P.E.S.				148.230,00
3.4.1	Ingeniería de diseño del parque fotovoltaico incluyendo delineación	P.A.	1	49.410,00	49.410,00
3.4.2	Pruebas funcionales y puesta en marcha	P.A.	1	98.820,00	98.820,00
4	ESTUDIO GESTION DE RESIDUOS				23.375,94
5	ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD				51.146,48



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ

27/11
2025

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]



6 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	381.092,25
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	24.524.783,83
Gastos Generales (12%)	2.942.974,06
Beneficio industrial (6%)	1.471.487,03
TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	28.939.244,91
IVA (21%)	6.077.241,43
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	35.016.486,35
PRESUPUESTO TOTAL DE MAQUINARIA Y ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN	18.379.471,55
PRESUPUESTO DE LA INSTALACIÓN, EXCLUIDA MAQUINARIA Y ELEMENTOS	100,00%
	1.740.850,40

Tabla 1: Presupuesto desglosado del proyecto.



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
Profesional

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar con la e-gestión.es [FVNNSK6QELKOJLT53]


27/11
2025

2 RESUMEN

Ref.	Descripción	Unidad Medición	P. Unitario	P. Total
1.	MATERIALES Y EQUIPOS PRINCIPALES			18.379.471,55
2.	OBRA CIVIL			1.740.850,40
3	MONTAJE ELECTRICO Y MECÁNICO			3.948.847,20
4	ESTUDIO GESTION DE RESIDUOS			23.375,94
5	ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD			51.146,48
6	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL			381.092,25
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL				24.524.783,83
TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN				28.939.244,91
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA				35.016.486,35
PRESUPUESTO TOTAL DE MAQUINARIA Y ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN				18.379.471,55
PRESUPUESTO DE LA INSTALACIÓN, EXCLUIDA MAQUINARIA Y ELEMENTOS				100,000%
				1.740.850,40

Tabla 2: Resumen del presupuesto.

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar con la e-gestión.es [FVNNSK6QELKQJLT53]



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
Habilitación Profesional

27/11
2025



PROYECTO BÁSICO ADMINISTRATIVO

PLANTA FOTOVOLTAICA FV APPALOOSA SOLAR 49,41
MWp E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN EN 30 kV
DE POTENCIA INSTALADA 38 MW

T.M. Fuentes



DOCUMENTO 03 - PLANOS

VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar coiaor.e-gestion.es [FVNNSK6QELKOJLT53]



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL
Habilitación Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ
Profesional



27/11
2025

ÍNDICE

PLANTA APPALOOSA SOLAR

N.º PLANO	DESCRIPCIÓN
VIE4-FAPP-IGI-PLN-1000	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
VIE4-FAPP-IGI-PLN-1010	PLANTA GENERAL
VIE4-FAPP-IGI-SLD-1100	UNIFILAR GENERAL AT
VIE4-FAPP-IGI-ME-1200	TIPOLOGIA ZANJAS AT
VIE4-FAPP-IGI-ME-1201	TIPOLOGIA ZANJAS BT
VIE4-FAPP-IGI-ME-1220	ESTRUCTURA SOPORTE DE LOS MÓDULOS



COLEGIO OFICIAL DE ING. INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA ORIENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 1543 ANDER LOZANO PÉREZ

27/11
2025

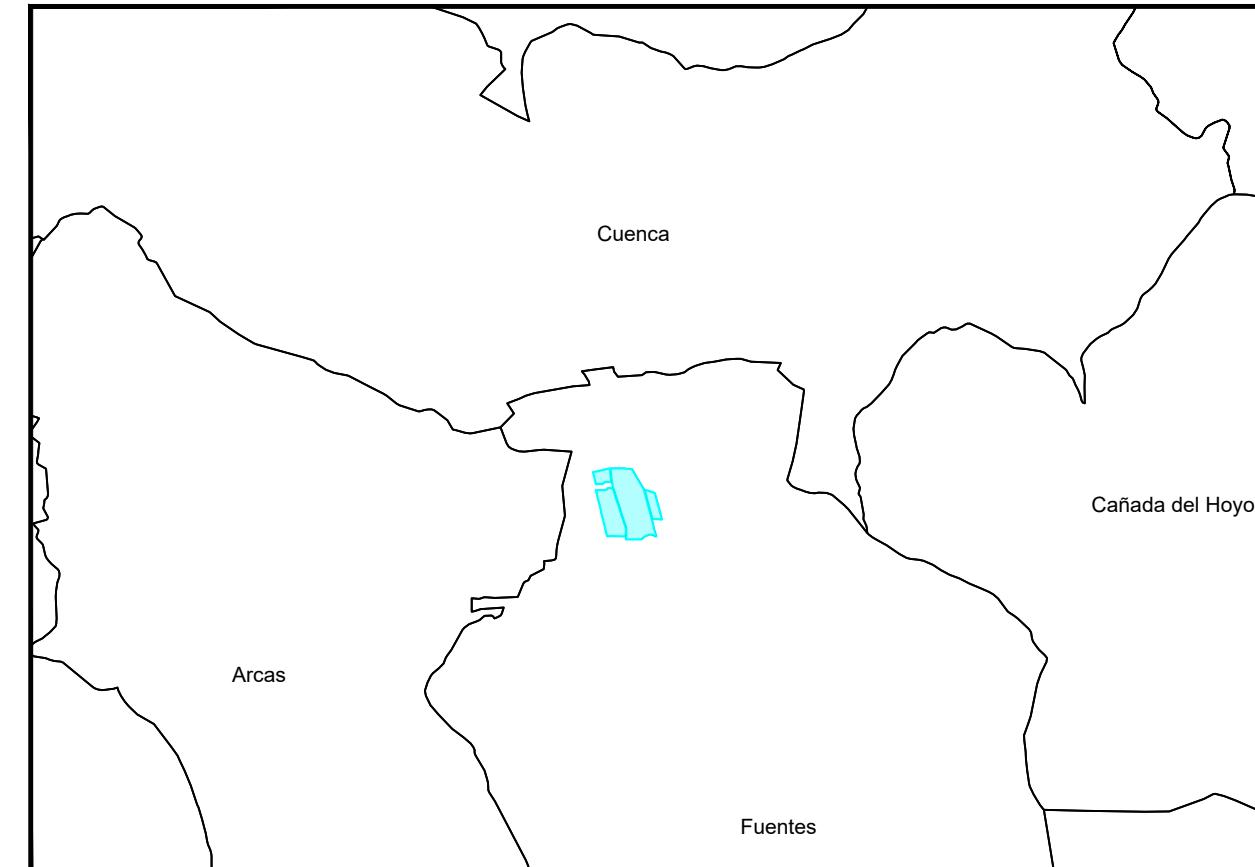
VISADO : EAI202500364
PROYECTO BÁSICO, NO VALIDO PARA EJECUCIÓN.
Validar con la e-gestión.es [FVNNSK6QELKOJLT53]





SITUACIÓN GEOGRÁFICA

Sin Escala



LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

Escala 1:125.000



PLANTA GENERAL FV

Escala: 1:25.000

							CLIENTE:		PROYECTO:	
									PFV APPALOOSA SOLAR	
									TÍTULO:	
									SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	
R00	10/06/2025	EDICIÓN INICIAL	MLT	SRP	ALP		ESTADO: PRELIMINAR		Nº PLANO:	VIE4-FAPP-GEN-PLN-1000.R00 -
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	REVISADO	APROBADO		ESCALA: INDICADAS	FORMATO: A3		HOJA N°: 1 DE 1





DATOS DE PLANTA

Potencia Pico:	49.408.800 Wp
P. Nominal - Planta:	38.000.000 VAac
P. Nominal - POI:	38.000.000 VAac
Pitch:	6,00 m.
Módulos FV:	RISEN BIFACIAL (RSM132-8-725BHDG) 725 Wp 68150 uds 29 módulos por string 2350 strings
Seguidor:	MONOFILA 1V 1V-29 128 UDs 1V-58 154 UDs 1V-87 638 UDs
Power Block:	3 ud. TBEA TS3450KT-EL 4 ud. TBEA TS6850KT-EL 152 Inversores TBEA TS250KTEL-HV

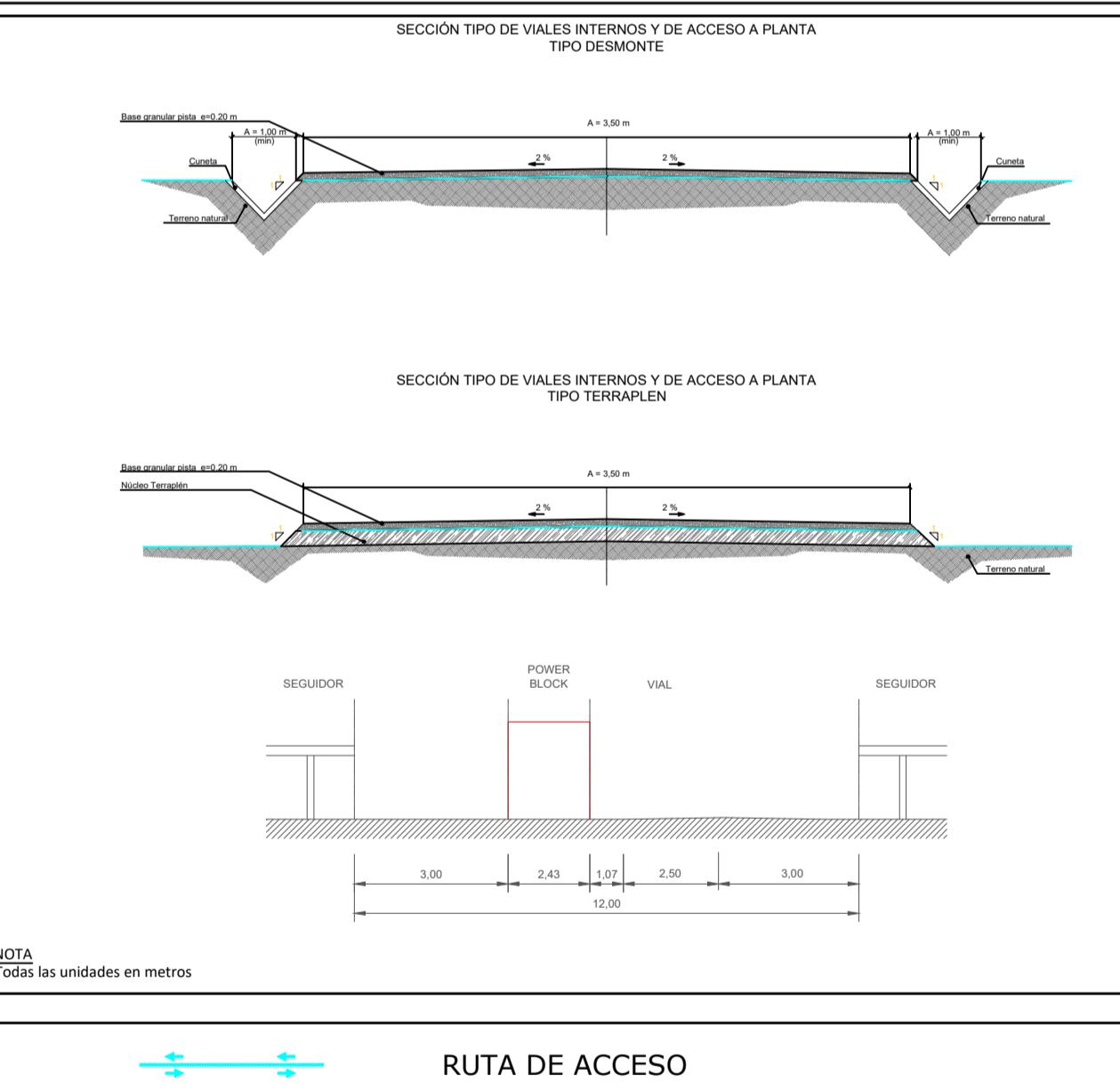
LEYENDA

PARCELA CATASTRAL
VALLADO PSFV
SEGUIDOR 1v29
SEGUIDOR 1v58
SEGUIDOR 1v87
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
ZANJA MT CIRCUITO 1
ZANJA MT CIRCUITO 2
ZANJA MT CIRCUITO 3
VIAL

NOTA

Todas las unidades en metros, coordenadas en ETRS89 UTM H30

SECCIONES VIALES TIPO



RUTA DE ACCESO

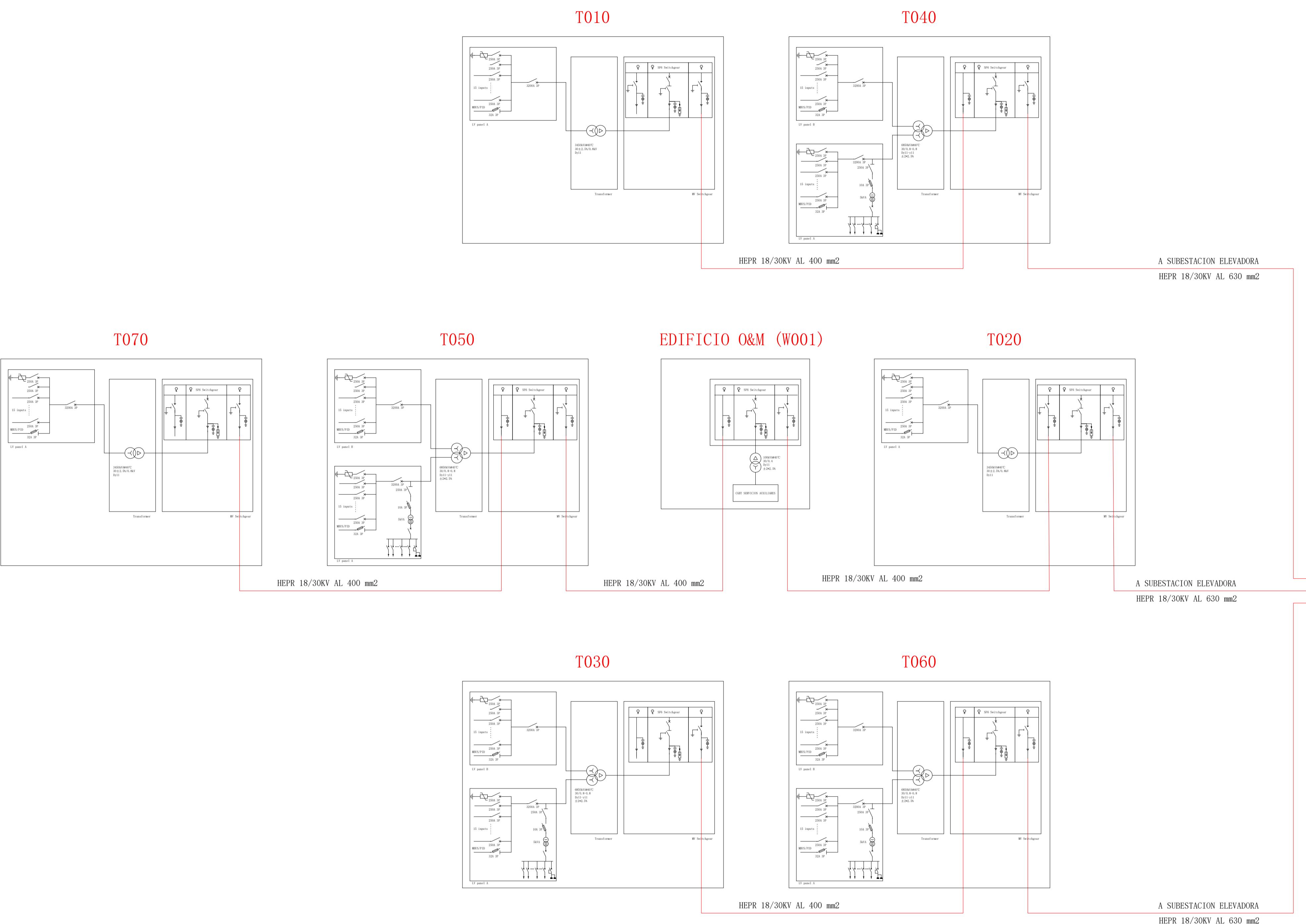
R00	10/06/2025	PRIMERA IMPLANTACION	MLT	SRP	ALP
REV	FECHA	DESCRIPCION	REALIZADO	REVISADO	APROBADO
ESTADO: PRELIMINAR					

CLIENTE:	
PROYECTO:	PLANTA FOTOVOLTAICA APPALOOSA SOLAR (49.41 MWp) FUENTES (CUENCA)
TÍTULO:	PLANTA GENERAL
Nº PLANO:	VIE4-FAPP-GEN-PLN-1010
ESCALA:	1:5.000
FIRMA:	
HOJA N°:	01 DE 01
TAMAÑO:	A1

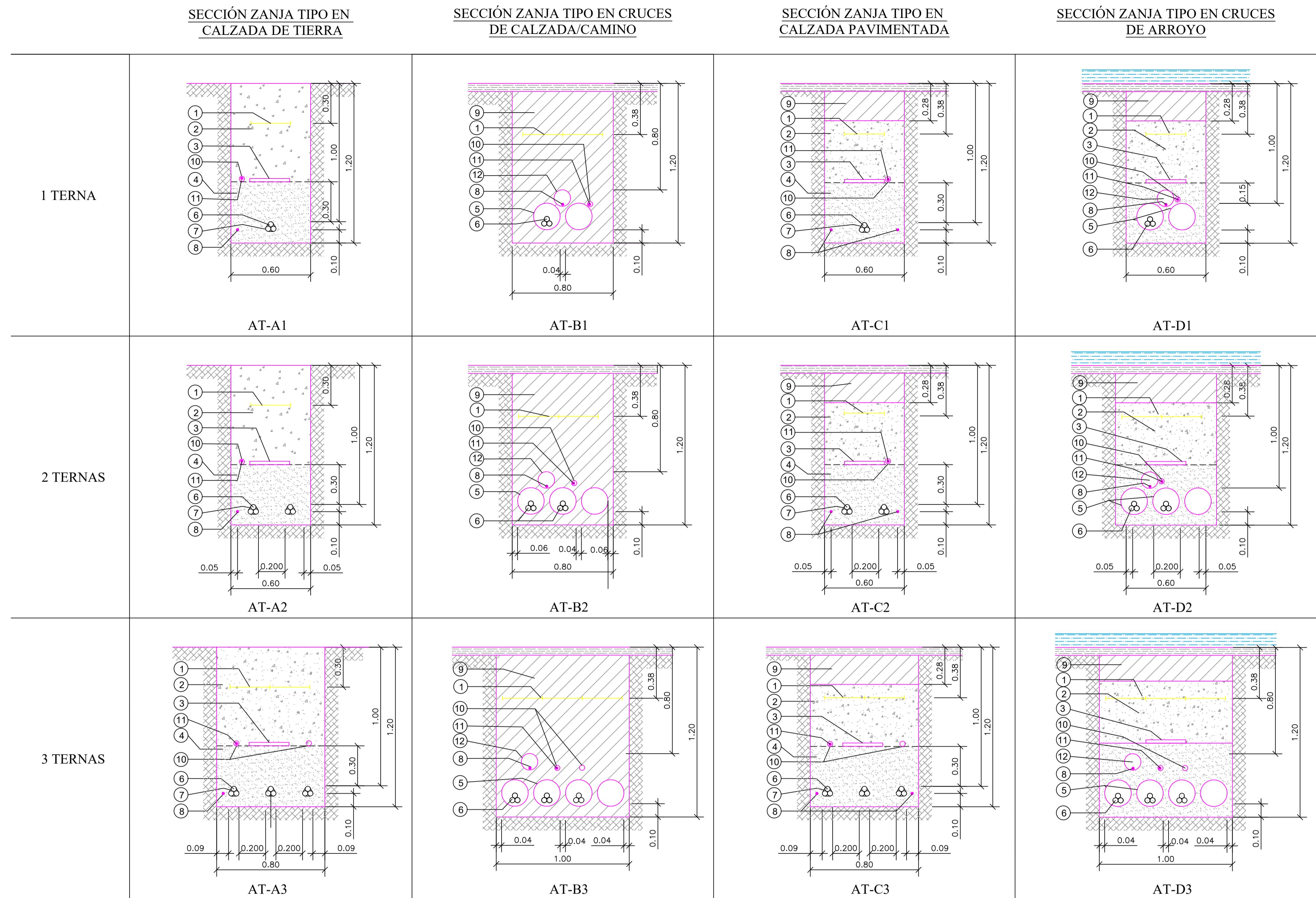
LEYENDA	
1	CELDA DE PROTECCIÓN AT
2	CELDA DE LÍNEA AT

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE DISEÑO

TENSIÓN DE SERVICIO	30 kV
TENSIÓN MÁXIMA EN SERVICIO	36 kV
TENSIÓN MÁS ELEVADA PARA EL MATERIAL	36 kV
NIVEL BÁSICO DE IMPULSO	170 kV
TENSIÓN FREC. INDUSTRIAL 1 MINUTO	70 kV
RÉGIMEN DE NEUTRO	LIMITADO 500 A
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	630 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	16 kA
DURACIÓN DE CORTOCIRCUITO	1 s
TENSIÓN DE SERVICIOS AUXILIARES	125 V c.c. ; 400/230 V c.a.



R00	10/06/2025	EDICIÓN INICIAL	MLT	SRP	ALP
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	REVISADO	APROBADO
ESTADO: PRELIMINAR					
CLIENTE:					
PROYECTO:	PLANTA FOTOVOLTAICA APPALOOSA SOLAR (49,41 MWp) FUENTES (CUENCA)				
TÍTULO:	UNIFILAR GENERAL AT				
ESCALA:	S/E				
Nº PLANO:	VIE4-FAPP-ELE-PLN-4101				
HOJA N°:	01 DE 01				
FIRMA:					
TAMAÑO:	A1				



LEYENDA	
1	BALIZA SEÑALIZADORA
*2	RELLENO CON TIERRAS DE EXCAVACIÓN
3	PLACA PROTECCIÓN MECÁNICA
4	ARENA SELECCIONADA
5	TUBO DE PVC 200mmØ SEGÚN UNE 61386
6	LÍNEA M.T. CABLES UNIPOLARES
7	ABRAZADERA TIPO UNEX (COLOCADA CADA 1.50 m)
8	CABLE DE TIERRA
9	HORMIGÓN HNE-15
10	TUBO DE PVC 40mmØ PARA FIBRA ÓPTICA
11	CABLE FIBRA ÓPTICA
12	TUBO DE PVC 90mmØ PARA CABLE TIERRA

*La posición 2 se compactará mecánicamente por tongadas de un espesor máximo de 0,15 m.

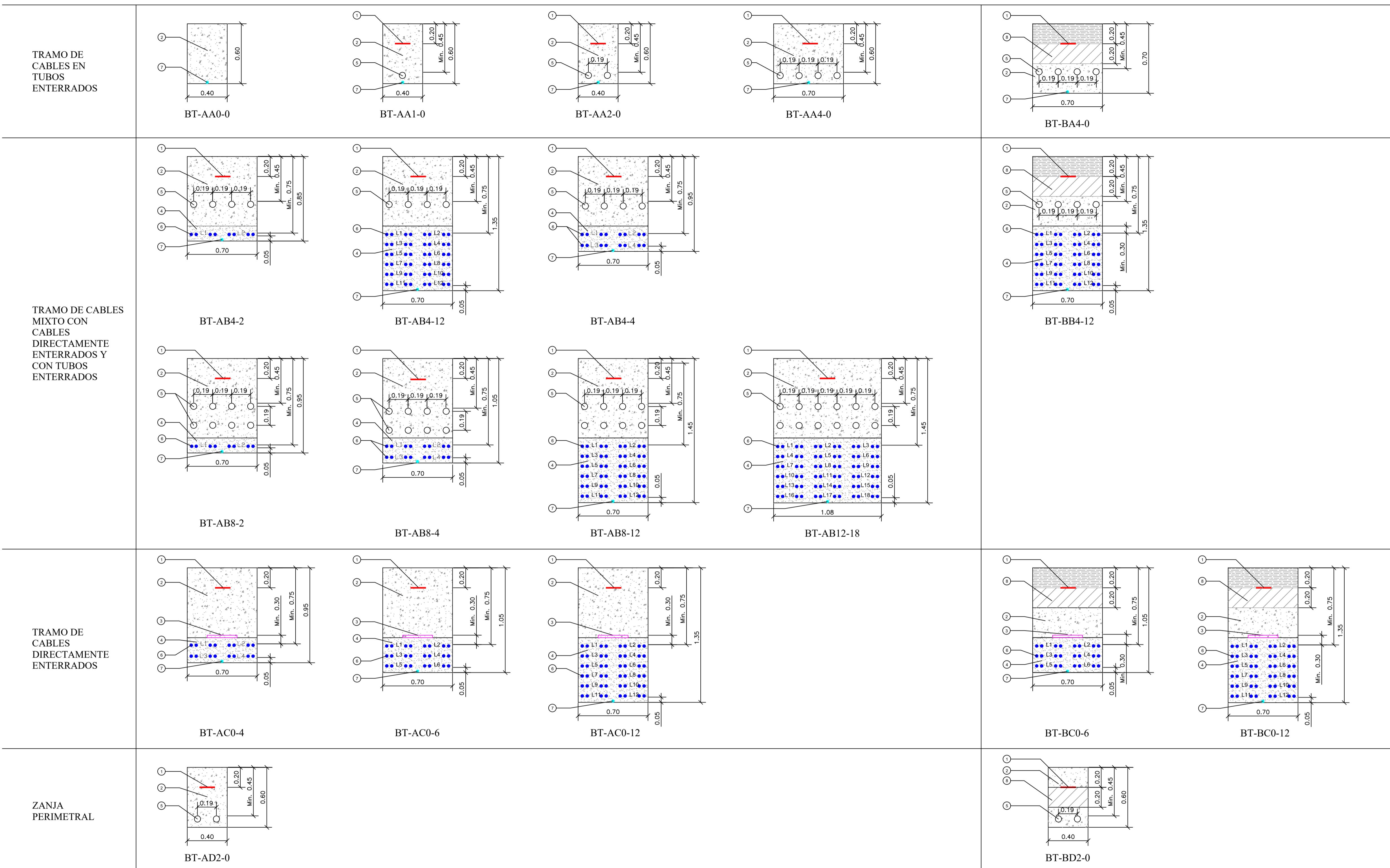
NOTA
Todas las unidades en metros

R00	10/06/2025	PRIMERA IMPLANTACION	MLT	SRP	ALP
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	REVISADO	APROBADO
ESTADO:					

PRELIMINAR

CLIENTE:		
PROYECTO:	PLANTA FOTOVOLTAICA APPALOOSA SOLAR (49.41 MWp) FUENTES (CUENCA)	
TÍTULO:	TIPOLOGÍA ZANJAS AT	
Nº PLANO:	VIE4-FAPP-CIV-PLN-1200	
ESCALA:	S/E	FIRMA:
HOJA N°:	01 DE 01	
TAMAÑO:	A1	

SECCIÓN ZANJA TIPO EN
CALZADA DE TIERRA



SECCIÓN ZANJA TIPO EN CRUCES
CALZADA PAVIMENTADA

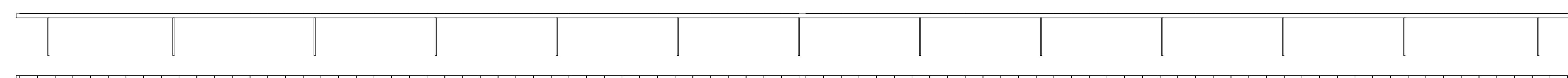
LEYENDA	
1	BALIZA SEÑALIZADORA
*2	RELLENO CON TIERRAS DE EXCAVACIÓN
3	PLACA PROTECCIÓN MECÁNICA
4	ARENA SELECCIONADA
5	TUBO DE PVC 32mmØ SEGÚN UNE 61386
6	LÍNEA B.T. CABLES UNIPOLARES
7	CABLE DE TIERRA
8	HORMIGÓN HNE-15

*La posición 2 se compactará mecánicamente por tongadas de un espesor máximo de 0,15 m.

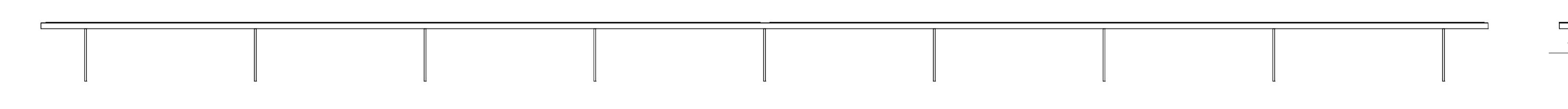
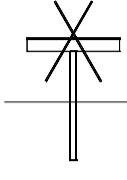
NOTA
Todas las unidades en metros

R00	10/06/2025	EDICIÓN INICIAL	MLT	SRP	ALP
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	REVISADO	APROBADO
ESTADO:					PRELIMINAR

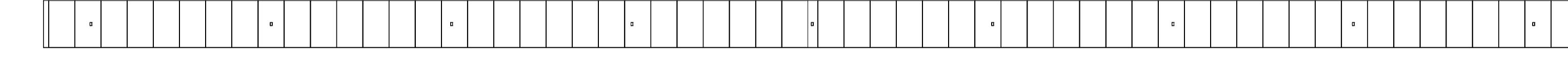
CLIENTE:	PROYECTO: PFV APPALOOSA SOLAR FUENTES (CUENCA)	
TÍTULO:	ZANJAS DE BT	
Nº PLANO:	VIE4-FAPP-GEN-PLN-2201	
ESCALA:	S/E	REVISIÓN: R00
HOJA N°:	1 DE 1	
TAMAÑO:	A1	



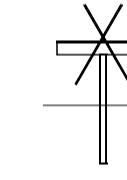
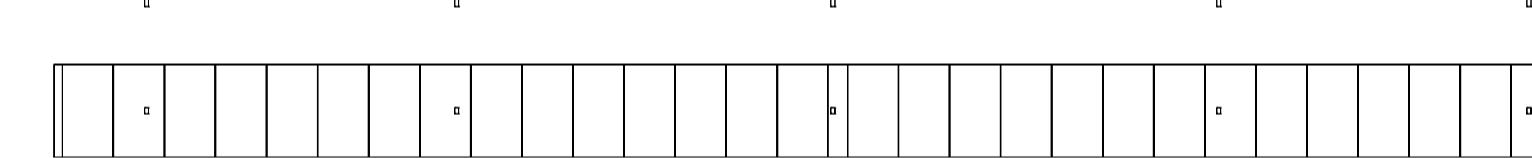
ALZADO



PLANTA



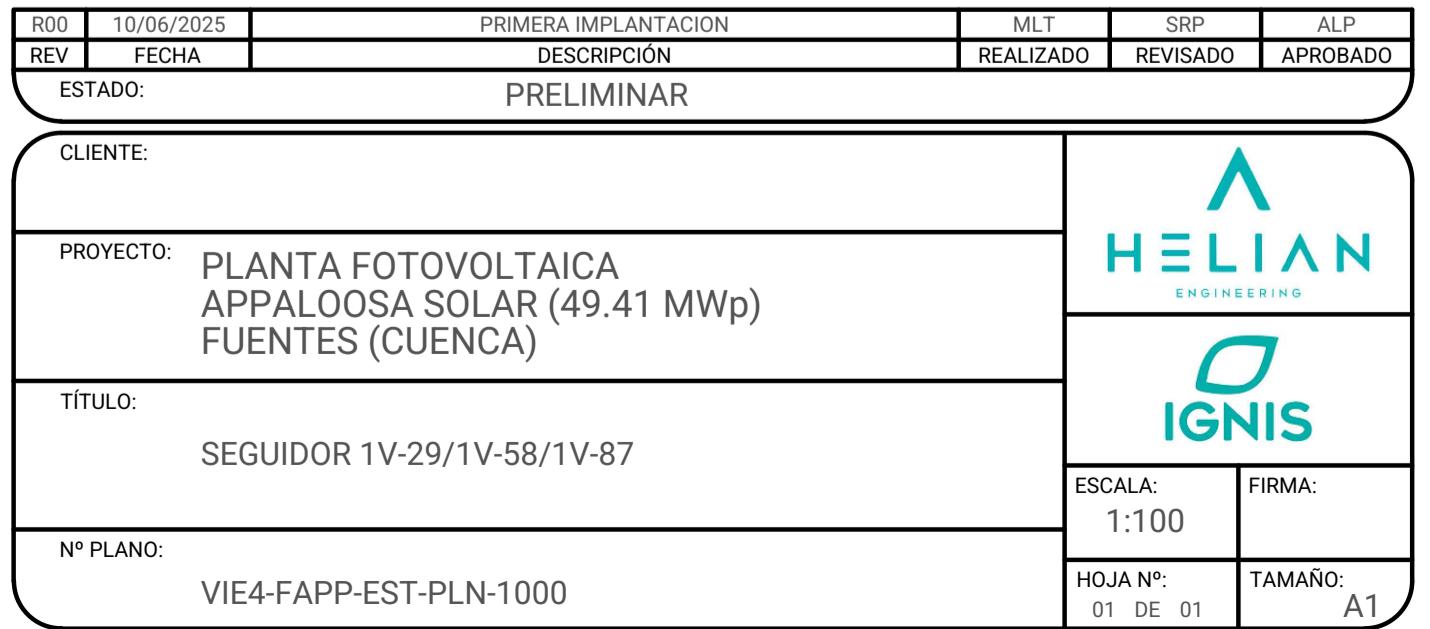
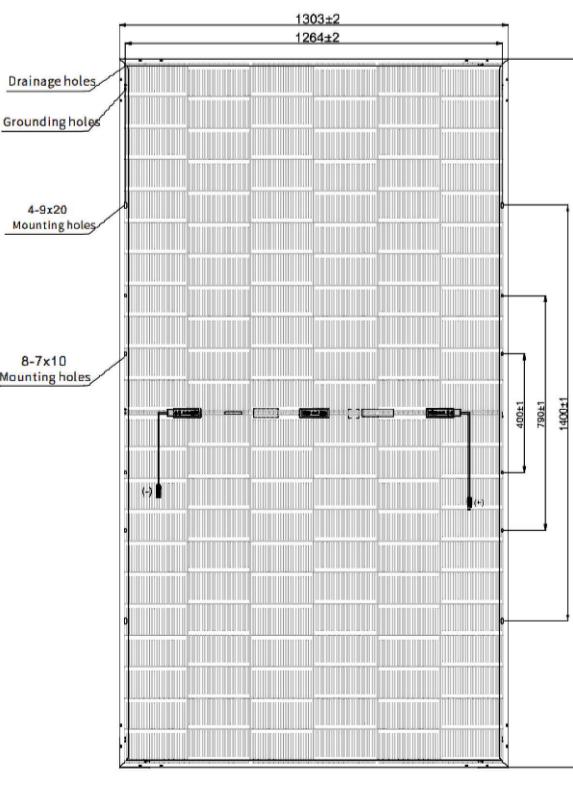
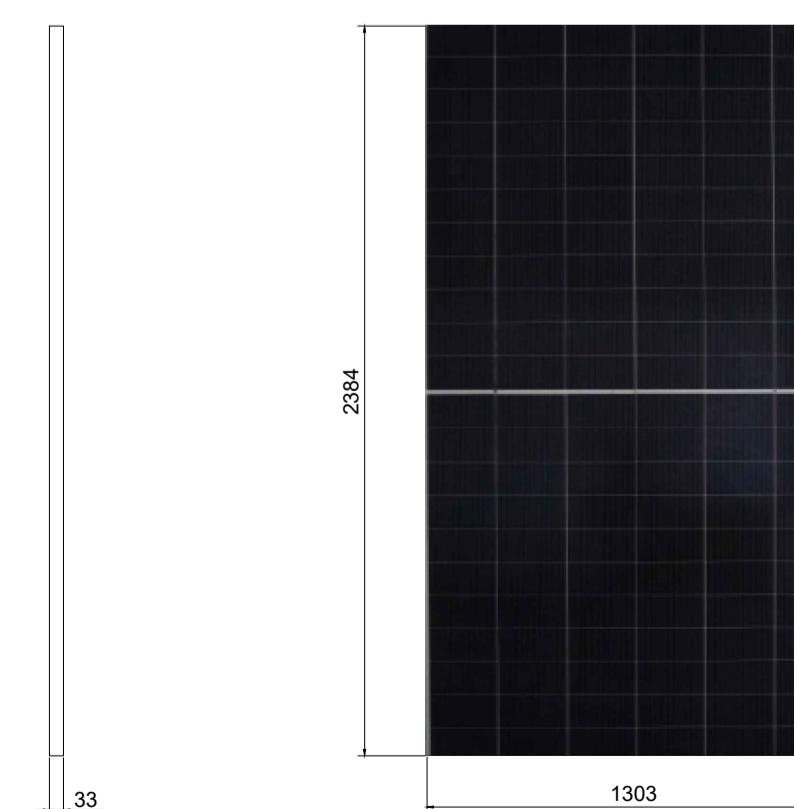
CONEXIONADO 1 STRING

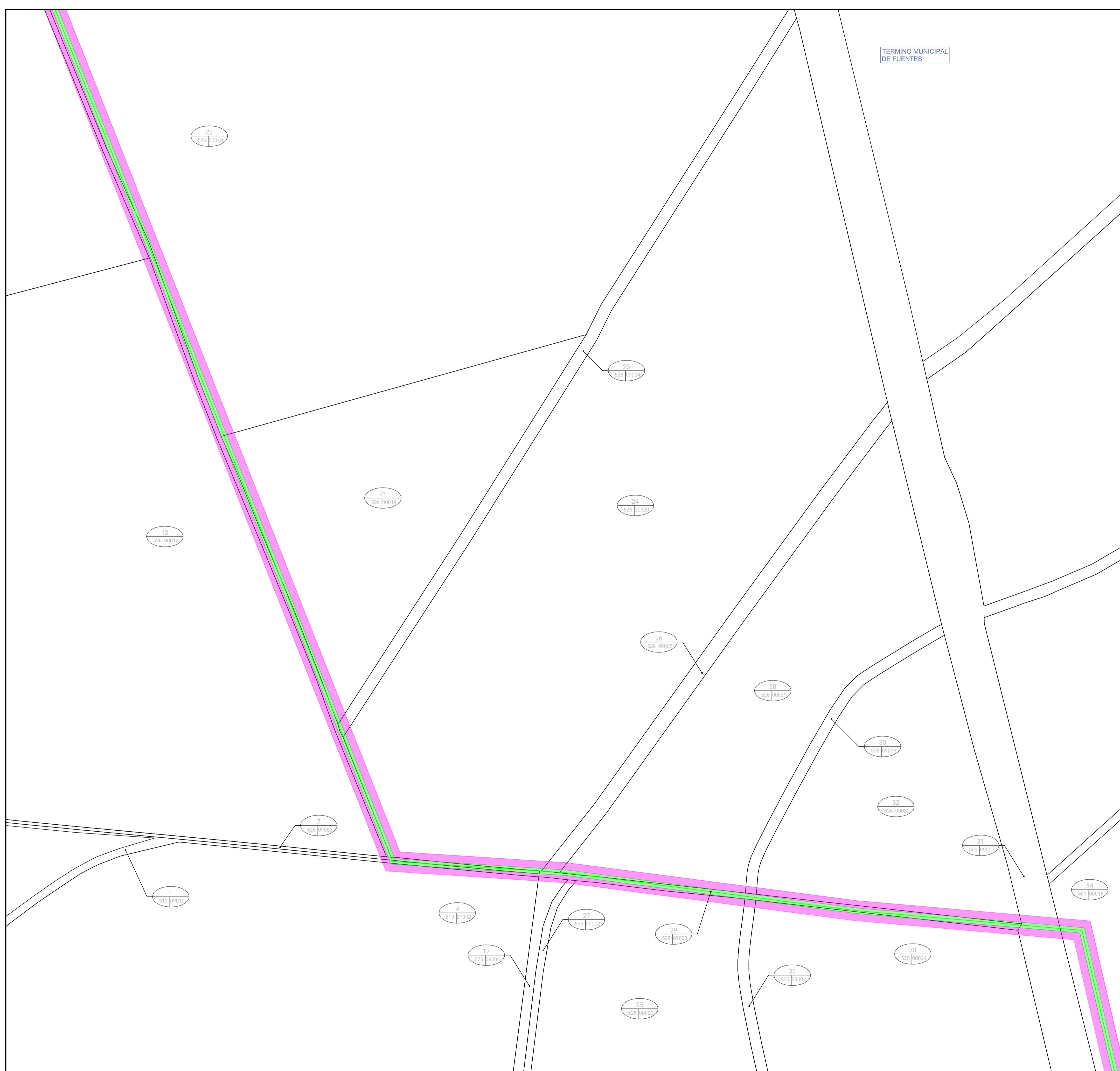


CARACTERISTICAS MODULO FOTOVOLTAICO

RSM132-8-725BHDG	
POTENCIA MAXIMA	725 W
TENSION EN PUNTO Pmax	42.14 V
CORRIENTE EN EL PUNTO Pmax	17.23 A
TENSION EN CIRCUITO ABIERTO	50.26 V
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO	18.29 A
EFICIENCIA DEL MODULO	23.3 %

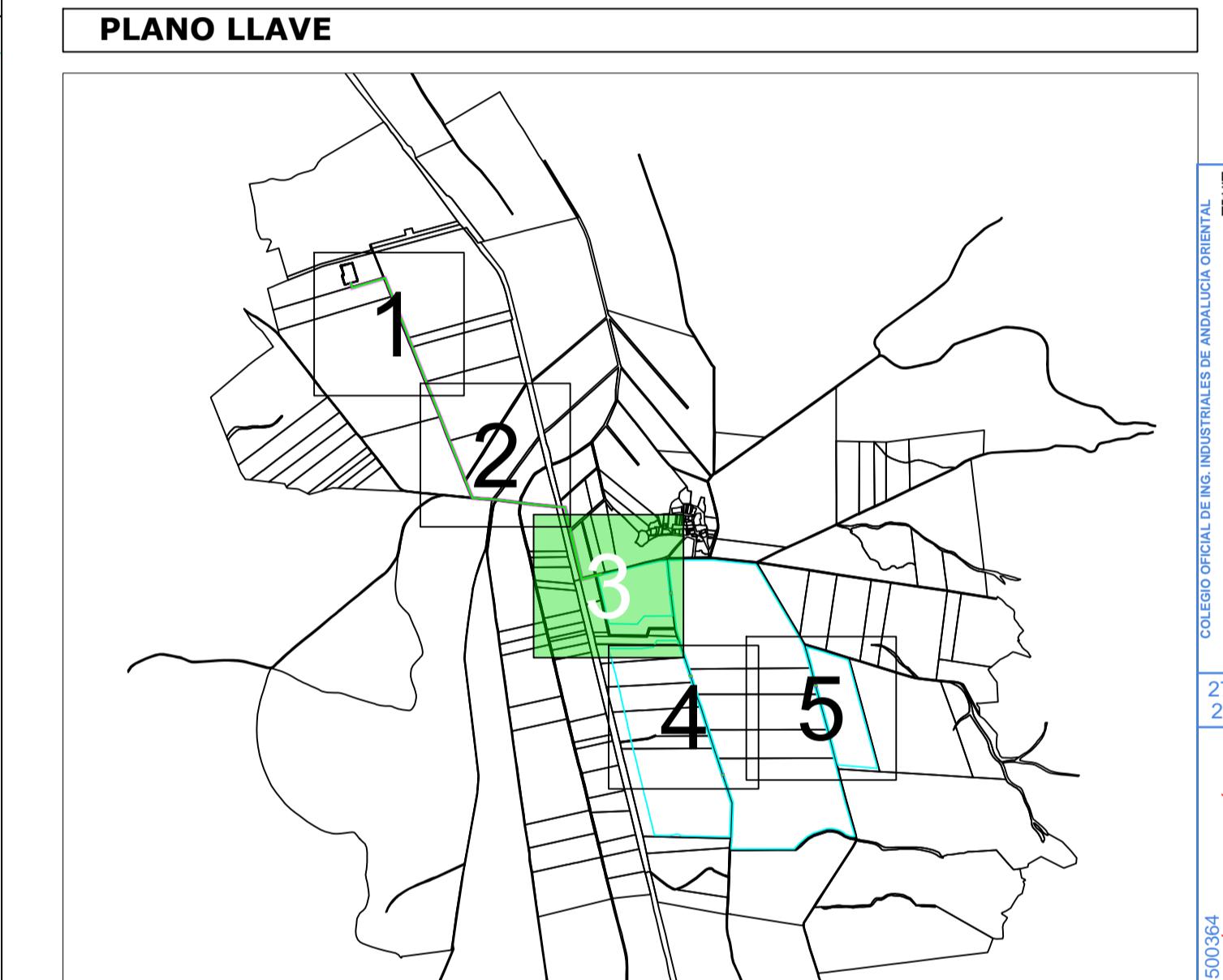
Valores en Condiciones de Prueba estandar STC
(AM 1.5, Irradiacion 1000W/m², Temperatura Célula 25°)







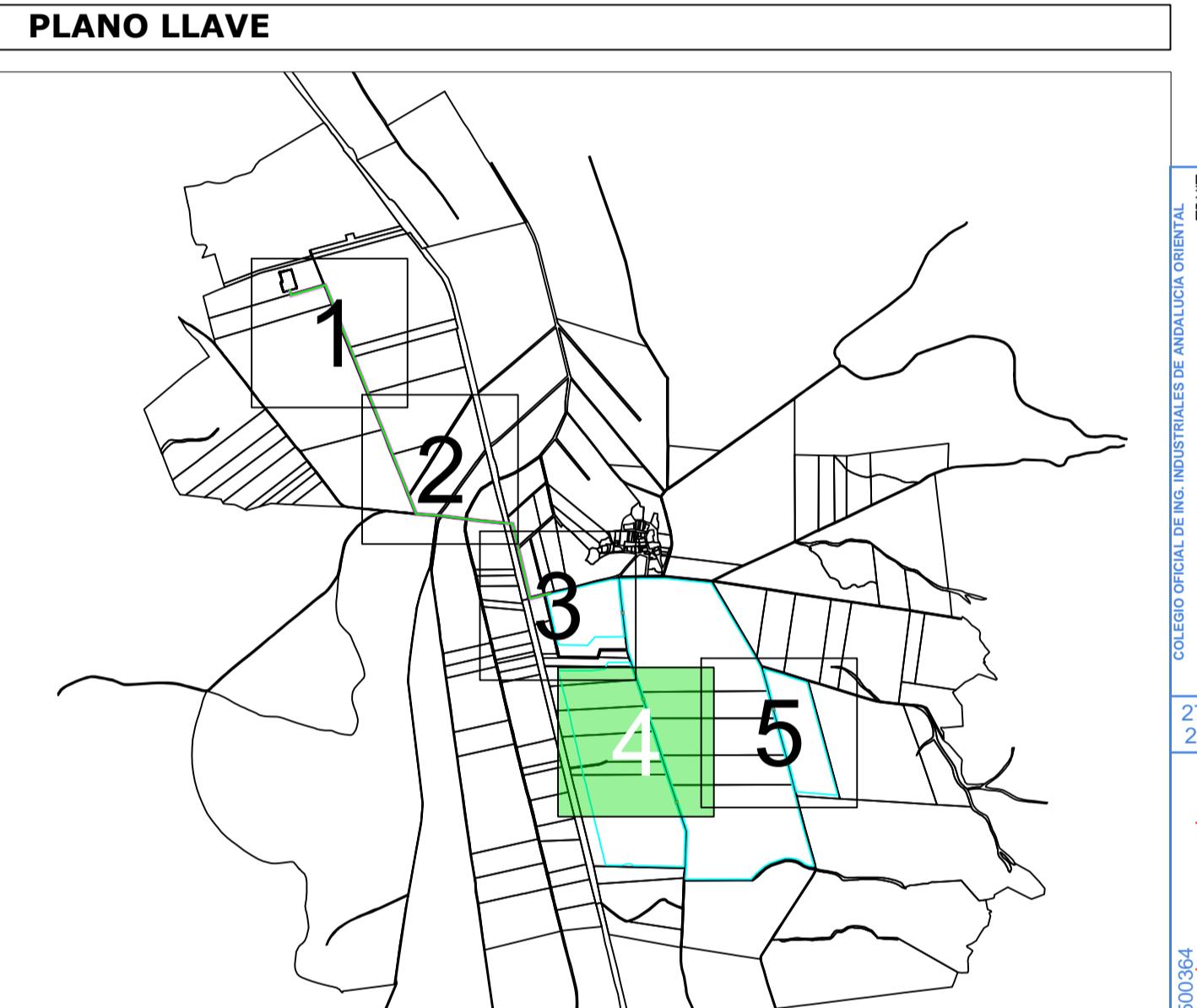
LEYENDA	
TIPO DE AFECCIÓN	OCCUPACIÓN PERMANENTE DE ZANJA
	OCCUPACIÓN TEMPORAL DE ZANJA
IDENTIFICADOR DE PARCELA	
POLÍGONO DE CATASTRO	PARCELA DE CATASTRO
TÉRMINO MUNICIPAL	
PARCELARIO CATASTRAL	
VALLADO FV	
NOTA	
Todas las unidades en metros	



R1	31/07/2025	EDICIÓN INICIAL	MLT	SRP	ALP
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	REVISADO	APROBADO
ESTADO:					
PRELIMINAR					
CLIENTE:					
PROYECTO:	PLANTA FOTOVOLTAICA APPALOOSA SOLAR (40.41MWp) FUENTES (CUENCA)				
TÍTULO:	RBDA				
Nº PLANO:	VIE4				
ESCALA:	1:1.000				
HOJA N°:	03 DE 05				
TAMAÑO:	A1				



LEYENDA	
TIPO DE AFECCIÓN	OCCUPACIÓN PERMANENTE DE ZANJA
	OCCUPACIÓN TEMPORAL DE ZANJA
IDENTIFICADOR DE PARCELA	
POLÍGONO DE CATASTRO	PARCELA DE CATASTRO
TÉRMINO MUNICIPAL	
PARCELARIO CATASTRAL	
VALLADO FV	
NOTA	
Todas las unidades en metros	



R1	31/07/2025	EDICIÓN INICIAL	MLT	SRP	ALP
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	REVISADO	APROBADO
ESTADO:					PRELIMINAR
CLIENTE:					
PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA APPALOOSA SOLAR (40.41MWp) FUENTES (CUENCA)					
TÍTULO: RBDA					
Nº PLANO: VIE4					ESCALA: 1:1.000
HOJA N°: 04 DE 05				TAMAÑO: A1	

