Nº de trabajo:
PS016/25
23/07/2025

Proyecto de ejecución refundido

Instalación generadora fotovoltaica de conexión a red "PSF Medina", centros de inversión y transformación y línea subterránea de evacuación de 30 kV

EMPLAZAMIENTO

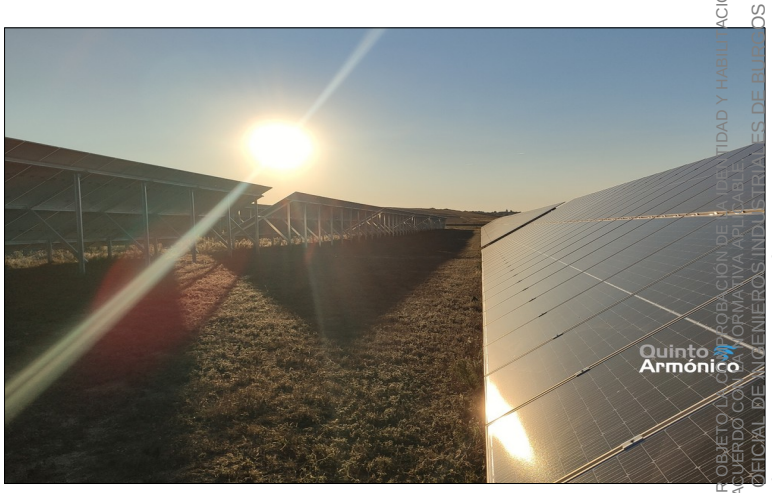
Polígono 9 · Parcelas 7, 44, 45, 51, 52, 53, 10026

47400 · Medina del Campo [Valladolid]

PROMOTOR

Youtall Capital, S.L.

B74437880



AUTOR

D. Álvaro Cámara Rodríguez

Colegiado 1.344 de COIIBP

FECHA

Julio 2025

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

RESUMEN DE FIRMAS DEL DOCUMENTO

COLEGIADO1

Firmado digitalmente por CAMARA RODRIGUEZ ALVARO - 71300980Z
Fecha: 2025.07.24 08:31:02 CEST

COLEGIADO2

COLEGIADO3

COLEGIO

INGENIEROS INDUSTRIALES BURGOS Y PALENCIA

VISADO ELECTRÓNICO NÚMERO BU2200096
FECHA VISADO 24/07/2025

COLEGIO

OTROS

OTROS

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ALVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

RESUMEN DEL PROYECTO

TÍTULO: Instalación generadora fotovoltaica de conexión a red "PSF Medina", centros de inversión y transformación y línea subterránea de evacuación de 30 kV.

PETICIONARIO: Youtall Capital, S.L. con domicilio social en Polígono de Las Arobias, Travesía de la Industria, nº 51, Avilés (Asturias), código postal 33401 con CIF B74437880.

DENOMINACIÓN DE LA INSTALACIÓN: PSF Medina.

OBJETO: Construcción de una instalación de producción energía eléctrica, por tecnología fotovoltaica, sometida al trámite de Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada.

UBICACIÓN:

- Polígono 9 Parcela 7 de Medina del Campo (Valladolid), referencia catastral 47086A009000070000IF.
- Polígono 9 Parcela 44 de Medina del Campo (Valladolid), referencia catastral 47086A009000440000IO.
- Polígono 9 Parcela 45 de Medina del Campo (Valladolid), referencia catastral 47086A009000450000IK.
- Polígono 9 Parcela 51 de Medina del Campo (Valladolid), referencia catastral 47086A009000510000IX.
- Polígono 9 Parcela 52 de Medina del Campo (Valladolid), referencia catastral 47086A009000520000II.
- Polígono 9 Parcela 53 de Medina del Campo (Valladolid), referencia catastral 47086A009000530000IJ.
- Polígono 9 Parcela 10026 de Medina del Campo (Valladolid), referencia catastral 47086A009100260000IT.

POTENCIA INSTALADA (R.D.413/2014) : 24,059 MW

CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN: La construcción de la planta solar se realizará en zonas de las parcelas con calificación de suelo rústico y la línea de evacuación transcurrirá por parcelas con calificación de suelo rústico, para campo solar con una extensión de 69,19 ha.

La instalación generadora eléctrica proyectada tendrá una potencia instalada de 24.059 kW. Estará compuesta por 50.232 módulos de 570 Wp (28.632,24 kWp en total). Los módulos serán instalados en 644 seguidores con seguimiento a un e del tipo 1V78.

Los módulos se conectarán en series de 26 unidades cada uno. Las series se conectarán a las cajas de protec seccionamiento – string boxes, según corresponda. Se conectarán 12 series a cada una de las string boxes.
De estas cajas se tenderán los conductores de corriente continua a cada uno de los siete Centros de Inversión y Transformación (CIT). Estos Centros de Inversión y Transformación serán del fabricante Sungrow modelo SG3400HV-MV-30, que cuentan con un inversor de 3.437 @45ºC, un transformador de potencia de relación 0,6/30 kV, un transformador para servicios auxiliares 0,6/0,42kV y el conjunto de celdas de MT. A cada uno de los centros de inversión y transformación se conectarán 23 string boxes.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DE MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Cada uno de los inversores de los centros de inversión y transformación realizarán la conversión de continua a alterna (600Vac) y tendrán una potencia nominal de 3.437 kVA @45ºC cada uno, lo que supone un total de 24.059 kVA. La potencia nominal del conjunto de inversores supera la máxima potencia que se puede evacuar en el punto frontera a la red. Para no superar esa potencia, será necesario implementar un sistema que permita, en los momentos en que la producción de la planta solar supere los 22.000 kW permitidos en el punto frontera, de forma que en todo momento la potencia evacuada no supere los 22.000 kW.

Las principales características de la instalación fotovoltaica son:

Módulos	Jinko JKM570M-7RL4-V de 570 Wp	50.232 ud
Estructura	Seguidor a un eje tipo 1V78	644 seguidores
CITs	Sungrow SG3400HV-MV-30 de 3.437 kVA @45ºC	7 ud // 24.059 kVA a 45ºC
Potencia modular (o pico)		28.632,24 kWp
Potencia total conjunto de inversores		24.059 kW (a 45ºC)
Potencia de la instalación (según R.D. 413/2014)		24.059 kW
Capacidad de acceso a red o potencia máxima de vertido a red		22.000 kW
Ratio potencia modular / potencia máxima de vertido a red		1,301

La tecnología de fabricación de módulos solares fotovoltaicos es extremadamente evolutiva, por lo que, desde el momento de la redacción del presente proyecto a la ejecución de la instalación es posible que hayan aparecido en el mercado soluciones con una eficiencia superior o un precio más competitivo. Por lo que se estudiarán los productos en el mercado previo a su compra, para analizar su adecuación a las necesidades de la planta proyectada.

Los Centros de Inversión y Transformación se unirán en diferentes circuitos (MT 1 y MT 2) hasta llegar a un Centro de Seccionamiento (CS) de Media Tensión, que tendrá la función de recolectar la energía procedente de los dos circuitos. Los circuitos se realizarán mediante conductores subterráneos del tipo RHZ1 de aluminio con aislamiento 18/30 kV +H16.

De este Centro de Seccionamiento se tenderá una línea subterránea del tipo RHZ1 de aluminio con aislamiento 18/30 kV +H16 hasta la subestación transformadora Irina Generación 220/30 kV (no objeto de proyecto), ubicada en la Parcela 157 del Polígono 3 de Medina del Campo (Valladolid). La línea de evacuación tendrá una longitud aproximada de 3.470 m y una longitud de zanja de 3.403 m aproximadamente.

Esta subestación 220/30 kV permitirá la conexión de la instalación objeto y de otras plantas de generación vecinas Subestación Medina del Campo propiedad de Red Eléctrica de España (REE) de 220 kV.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DE LA MISMA, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ALVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL: 11.420.101,85 € desglosados de la siguiente manera:

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
CAP01	ACTUACIONES PREVIAS		302.446,00
CAP02	CAMPO SOLAR		9.100.954,14
CAP03	CENTROS INVERSORES E INSTALACIÓN DE 30 kV		1.479.345,96
CAP04	CENTRO DE SECCIONAMIENTO		40.781,48
CAP05	LÍNEA DE EVACUACIÓN EN 30 kV		385.969,22
CAP06	MEDIDAS MEDIOAMBIENTALES		33.885,26
CAP07	GESTIÓN DE RESIDUOS		3.242,06
CAP08	SEGURIDAD Y SALUD		25.215,26
CAP09	PRUEBAS Y ENSAYOS		48.262,47
		TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**11.420.101,85**

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL INCLUYENDO GG, BI E IVA **16.858.354,35**

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN ANUAL: 53.673 MWh

Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray GWh	E_Grid GWh	PR proporción
Enero	56.1	25.84	3.93	77.3	73.0	2.063	1.978	0.894
Febrero	81.2	31.53	5.14	110.5	104.7	2.926	2.689	0.850
Marzo	133.8	46.78	8.45	184.6	175.2	4.777	4.610	0.872
Abril	165.4	57.67	10.75	224.9	213.7	5.557	5.056	0.785
Mayo	205.3	70.59	15.01	276.3	262.6	6.684	6.449	0.815
Junio	219.6	65.89	19.73	296.1	282.0	7.021	6.774	0.799
Julio	234.4	57.11	22.33	319.8	304.9	7.494	7.226	0.789
Agosto	207.4	55.96	22.07	288.8	275.2	6.955	6.712	0.812
Septiembre	153.9	51.21	17.95	210.1	199.6	5.160	4.712	0.783
Octubre	106.0	39.87	13.35	143.7	136.2	3.664	3.533	0.859
Noviembre	64.2	28.39	7.27	87.1	82.3	2.296	2.204	0.884
Diciembre	49.0	21.35	4.47	67.8	64.0	1.807	1.729	0.891
Año	1676.3	552.19	12.58	2286.9	2173.3	56.404	53.673	0.820

Leyendas

GlobHor	Irradiación horizontal global	EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
DiffHor	Irradiación difusa horizontal	E_Grid	Energía inyectada en la red
T_Amb	Temperatura ambiente	PR	Proporción de rendimiento
GlobInc	Global incidente plano receptor		
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados		

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO DE CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS:

Durante la inspección visual de las parcelas se han detectado Administraciones, organismos o empresas de servicio público o de servicios de interés general afectados, para las que se presentan las correspondientes separatas de acuerdo con el art. 130 del RD 1955/2000:

- Ayuntamiento de Medina del Campo: Por la construcción de una instalación solar fotovoltaica en su Término Municipal y por el tendido de la línea subterránea de evacuación por caminos municipales.
- Servicio Territorial de Medio Ambiente de la junta de Castilla y León en Valladolid (Vías Pecuarias): Por el cruzamiento de la línea subterránea de evacuación con la Cañada Real Leonesa Occidental, tramo Cordel de Madrid a La Coruña; por el cruzamiento de la línea subterránea de evacuación con el Cordel de la Seca y por el cruzamiento de la línea subterránea de evacuación con la Cañada Real Burgalesa, tramo Cordel de Salamanca a Valladolid.
- Red Eléctrica de España (REE), por la construcción de una instalación solar fotovoltaica conectada a su red de transporte y por el tendido de la línea subterránea de evacuación próxima a apoyos de su propiedad.
- Ministerio de Fomento – Demarcación de Carreteras del Estado en Castilla y León Occidental: Por la construcción de una instalación solar fotovoltaica dentro de la zona de afección y el cruzamiento de la línea subterránea de evacuación con la Autovía A6.
- Servicio Territorial de Fomento de la Junta de Castilla y León en Valladolid: Por el cruzamiento de la línea subterránea de evacuación con la carretera CL-610.
- Diputación de Valladolid – Carreteras, por el cruzamiento de la línea subterránea de evacuación con la carretera VP-9903.
- 13 Roeles Renovables S.L., por el cruzamiento de la línea subterránea de evacuación con la línea subterránea de evacuación de una planta fotovoltaica de su propiedad (Expte RI-48825; FV-2378).
- Telefónica S.A., por el tendido de la línea subterránea de evacuación próxima a apoyos de línea aérea de fibra óptica de su propiedad.
- I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U., por el tendido de la línea subterránea de evacuación próxima a apoyos de su propiedad.
- PLANTA FV111, S.L., por el tendido de la línea subterránea de evacuación próxima a la línea subterránea de evacuación de una planta fotovoltaica de su propiedad (Expte RI-49113; FV-2448).
- Mancomunidad Tierras del Adaja, por el cruzamiento de la línea subterránea de evacuación con la canal subterránea existente de abastecimiento de la Mancomunidad.

Las modificaciones proyectadas no generan nuevas afecciones a los organismos afectados por el proyecto original autorizado. En el apartado 5.4.2 de “Justificación afecciones del proyecto: Autorizaciones” se acredita el cumplimiento de los informes-condicionados técnicos y/o de las autorizaciones emitidas por los organismos afectados por el proyecto originalmente autorizado.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PROVINCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ALVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

Relación de los bienes y derechos para la línea de evacuación de la instalación generadora

F	Municipio	Pol	Parc.	Ref. Catastral	Uso	Denominación	Longitud Zanja	Ancho Zanja	PD	SS	SA	OT
1	Medina del Campo	9	7	47086A009000070000IF	Agrario	Fotovoltaica	-	0,75	-	244.216,0 m2	244.216,0 m2	244.216,0 m2
2	Medina del Campo	10	9009	47086A009090090000II	Camino municipal	Circuito MT	496,0 m	0,5		248,0 m2	496,0 m2	2.480,0 m2
3	Medina del Campo	9	44	47086A009000440000IO	Agrario	Fotovoltaica	-	0,75	-	43.181,0 m2	43.181,0 m2	43.181,0 m2
4	Medina del Campo	9	45	47086A009000450000IK	Agrario	Fotovoltaica	133,0 m	0,75	-	56.906,0 m2	56.906,0 m2	56.906,0 m2
5	Medina del Campo	9	51	47086A009000510000IX	Agrario	Fotovoltaica	-	0,75	-	40.694,0 m2	40.694,0 m2	40.694,0 m2
6	Medina del Campo	9	52	47086A009000520000II	Agrario	Fotovoltaica	-	0,75	-	47.577,0 m2	47.577,0 m2	47.577,0 m2
7	Medina del Campo	9	53	47086A009000530000IJ	Agrario	Fotovoltaica	-	0,75	-	136.451,0 m2	136.451,0 m2	136.451,0 m2
8	Medina del Campo	9	10026	47086A009100260000IT	Agrario	Fotovoltaica	-	0,75	-	124.663,0 m2	124.663,0 m2	124.663,0 m2
9	Medina del Campo	9	9018	47086A009090180000IH	Autovía A6	LSMT evacuación	54,5 m	0,75	-	40,9 m2	81,8 m2	272,5 m2
10	Medina del Campo	2	6	47086A002000060000IG	Agrario	LSMT evacuación	296,0 m	0,75	1	222,0 m2	444,0 m2	475,0 m2
11	Medina del Campo	2	78	47086A002000780000IF	Agrario	LSMT evacuación	48,1 m	0,75	-	36,1 m2	72,2 m2	240,5 m2
12	Medina del Campo	2	9016	47086A002090160000II	Cañada Real; Camino Santiago	LSMT evacuación	57,9 m	0,75	-	43,4 m2	86,9 m2	289,5 m2
13	Medina del Campo	2	9025	47086A002090250000IH	Agrario	LSMT evacuación	1.677,0 m	0,75		1.257,8 m2	2.515,5 m2	8.385,0 m2
14	Medina del Campo	2	10036	47086A002100360000IO	Agrario	LSMT evacuación	293,0 m	0,75	-	219,8 m2	439,5 m2	1.465,0 m2
15	Medina del Campo	2	9026	47086A002090260000IW	Cordel de La Seca	LSMT evacuación	12,6 m	0,75	-	9,5 m2	18,9 m2	63,0 m2
16	Medina del Campo	2	9018	47086A002090180000IE	Carretera CL-610	LSMT evacuación	37,8 m	0,75	-	28,4 m2	56,7 m2	189,0 m2
17	Medina del Campo	2	10077	47086A002100770000IJ	Agrario	LSMT evacuación	572,1 m	0,75	-	429,1 m2	858,2 m2	2.860,5 m2
18	Medina del Campo	2	9021	47086A002090210000IE	Cañada Real Burgalesa	LSMT evacuación	19,8 m	0,75	-	14,9 m2	29,7 m2	99,0 m2
19	Medina del Campo	2	9027	47086A002090270000IA	Carretera VP-9903	LSMT evacuación	22,0 m	0,75	-	16,5 m2	33,0 m2	110,0 m2
20	Medina del Campo	3	157	47086A003001570000ID	Agrario	LSMT evacuación	180,0 m	0,75	-	135,0 m2	270,0 m2	900,0 m2

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO COMPROBAR LA IDENTIDAD Y TITULACIÓN DEL AUTOR/A Y LA INTEGRIDAD DEL CONTENIDO DEL DOCUMENTO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y CANTABRIA
Sello electrónico vinculado al visado número 8U220096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

<u>Servidumbres y limitaciones a la propiedad.</u>

F: Número que asigna el proyecto a cada finca afectada, como elemento de identificación.

Pl: Polígono de la parcela.

PD: Expropiación en pleno dominio.

Se refleja la superficie, en metros cuadrados, de la finca que se expropia en pleno dominio. Es la superficie ocupada por los apoyos y sus cables de puesta a tierra, superficie ocupada por centros de seccionamiento, superficie ocupada por centros de transformación y subestaciones, superficie ocupada por los paneles solares superficie para caminos de acceso que quedan a disposición y uso permanente de la instalación.

SS: Superficie servidumbre Permanente de paso.

Se considera la superficie, en metros cuadrados, ocupada por la proyección de las líneas sobre el terreno en las condiciones más desfavorables de viento. En las líneas aéreas se obtiene calculando el área obtenida por la proyección sobre el terreno de los conductores exteriores, en las condiciones más desfavorables en que los conductores estén desplazados hacia el exterior de la línea por un viento de 120 km/h, para cada finca afectada. En las líneas subterráneas se obtiene de multiplicar el ancho de la zanja necesaria para establecer la línea por la longitud de tendido subterráneo que afecta a la finca. Por esta superficie la línea pasa permanentemente y el titular de la instalación tiene servidumbre de paso, como predio dominante, para vigilarla, conservarla y repararla. El uso de esta servidumbre lleva implícita la indemnización de los daños que se produzcan al dueño del predio sirviente, cada vez que se haga uso de la misma. Para construcción, se considerará la superficie necesaria para construir las líneas, los centros de seccionamiento, los centros de transformación, las subestaciones o la planta fotovoltaica.

SA: Superficie de afección, con limitaciones a la propiedad. Se expresará en metros cuadrados.

Es la superficie en la que, debido a las líneas eléctricas de distribución, no se pueden plantar árboles, no se pueden construir edificios ni instalaciones industriales y no se pueden realizar trabajos de arada con profundidad superior a 60 centímetros en los tramos por los que discurren líneas subterráneas. Para líneas aéreas de distribución, se calcula añadiendo 5 metros a la proyección más desfavorable sobre el terreno de los conductores exteriores, bajo una acción del viento de 120 km/h. Para líneas subterráneas, se calcula multiplicando el doble del ancho de la zanja necesaria por la longitud de afección a la finca por la línea subterránea.

OT: Superficie Ocupación temporal.

Se considerará la superficie necesaria para construir las líneas, los centros de seccionamiento, los centros de transformación, las subestaciones o la planta fotovoltaica, que no esté incluida en la superficie considerada en la servidumbre permanente. Son los caminos para la maquinaria, cuando no se pueda ir por la traza de la línea, por los caminos realizados mediante expropiación en pleno dominio. Estas superficies, tras realizar la instalación, se van a dejar como estaba antes de iniciar los trabajos.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

Índice de contenido

MEMORIA....7
1.- ANTECEDENTES....1
2.- OBJETO Y PETICIONARIO DEL PROYECTO....3
2.1.- OBJETO DEL PROYECTO....3
2.2.- PETICIONARIO DEL PROYECTO....3
3.- REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA....3
4.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN....7
5.- JUSTIFICACIÓN GLOBAL DEL PROYECTO....10
5.1.- DEFINICIÓN DEL PROYECTO....10
5.2.- CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO....11
5.3.- JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO, DE LA UTILIDAD PÚBLICA Y LA CONSTITUCIÓN DE SERVIDUMBRES PARA LA EVACUACIÓN....12
5.3.1.- JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO....12
5.3.2.- JUSTIFICACIÓN DE LA UTILIDAD PÚBLICA DEL PROYECTO Y CONSTITUCIÓN DE SERVIDUMBRES....14
5.4.1.- JUSTIFICACIÓN AFECCIONES DEL PROYECTO: URBANÍSTICAS, CARRETERAS, CAMINOS, VÍAS PECUARIAS Y CAUCES HIDRÁULICOS....19
5.4.2.- JUSTIFICACIÓN AFECCIONES DEL PROYECTO: AUTORIZACIONES....26
5.5.- JUSTIFICACIÓN AFECCIONES DEL PROYECTO: LÍNEAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN....27
5.6.- JUSTIFICACIÓN AFECCIONES DEL PROYECTO: USO DE SUELO Y LICENCIAS....28
5.6.1.- USO EXCEPCIONAL DEL SUELO....28
5.6.2.- LICENCIAS URBANÍSTICA, DE OBRAS Y DE ACTIVIDAD....29
5.7.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA ITC-BT 30 COMO LOCAL MOJADO....29
6.- DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN GENERADORA....
6.1.- PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS....
6.2.- ESTRUCTURA SOPORTE – SEGUIDORES SOLARES....
6.3.- CAJAS DE STRINGS....
6.4.- CENTROS DE INVERSIÓN Y TRANSFORMACIÓN....
6.5.- PROTECCIONES Y CABLEADO....37
6.6.- CABLEADO....38
6.7.- ZANJAS Y ENTUBADOS....42

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv28212420257413l0

6.8.- BANDEJAS DE VARILLAS ELECTROSOLDADAS....43
6.9.- PUESTA A TIERRA....43
6.10.- INSTALACIONES AUXILIARES....44
6.10.1.- INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA....44
6.10.2.- INSTALACIONES DE COMUNICACIONES....45
6.11.- OBRA CIVIL....45
6.11.1.- ADECUACIÓN DEL TERRENO....45
6.11.2.- CAMINOS Y VIALES INTERNOS....46
6.11.3.- ACCESOS....46
6.11.4.- DRENAJES....46
6.11.5.- CERRAMIENTO....47
6.11.6.- CASETA DE CONTROL....47
6.11.7.- EDIFICACIONES Y CONSTRUCCIONES TEMPORALES DE OBRA....51
7.- CENTRO DE INVERSIÓN Y TRANSFORMACIÓN....52
7.1.- OBRA CIVIL....52
7.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA....53
7.2.1.- APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN....53
7.2.2.- TRANSFORMADOR....54
7.2.3.- PUESTA A TIERRA....55
7.3.- INSTALACIONES SECUNDARIAS....56
7.3.1.- MEDIDAS DE SEGURIDAD....56
7.3.2.- ALUMBRADO....57
7.3.3.- ARMARIO DE PRIMEROS AUXILIOS....57
7.3.4.- LIMITACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS....57
8.- LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO....
8.1.- CONDUCTORES....
8.2.- CANALIZACIONES....
9.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO....
9.1.- OBRA CIVIL....60
9.1.1.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES....60
9.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA....62

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS ESPAÑA
Sello electrónico vinculado al visado número BU22000096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ALVARO CAMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

9.2.1.- APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN....62
9.2.2.- TRANSFORMADOR SERVICIOS AUXILIARES....63
9.2.3.- CUADRO DE BAJA TENSIÓN....63
9.2.4.- PUESTA A TIERRA....64
9.3.- INSTALACIONES SECUNDARIAS....65
9.3.1.- MEDIDAS DE SEGURIDAD....65
9.3.2.- ALUMBRADO....65
9.3.3.- ARMARIO DE PRIMEROS AUXILIOS....65
9.3.4.- LIMITACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS....65
10.- LÍNEA DE EVACUACIÓN MEDIA TENSIÓN....66
10.1.- TRAZADO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA....66
10.2.- CONDUCTORES....67
10.3.- PROTECCIONES....69
10.4.- CANALIZACIONES....70
10.5.- CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS....71
10.5.1- CRUZAMIENTO CON AUTOVÍA A6 Y CARRETERAS CL-610 Y VP-9903....71
10.5.2.- CRUZAMIENTO CON LSMT DE EVACUACIÓN EXPTE: RI-48825; FV-2378....72
10.5.3.- CRUZAMIENTO CON ABASTECIMIENTO MANCOMUNIDAD TIERRAS DEL ADAJA....72
10.5.4.- PROXIMIDADES....73
10.5.5.- POSIBLES CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS · ITC-LAT 06....73
11.OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN....78
11.1.- OPERACIÓN....78
11.2.- MANTENIMIENTO....79
12.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS....83
13.- RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS....
14.- CONCLUSIÓN....
CÁLCULOS....
CÁLCULOS FOTOVOLTAICOS....
1.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS....1
1.1.- POTENCIA INSTALADA....1
1.2.- CREACIÓN DE LAS SERIES CONECTADAS A LOS INVERSORES....1

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ALVARO CAMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

1.3.- CÁLCULO DE LA CAÍDA DE TENSIÓN EN LOS DISTINTOS TRAMOS....3
1.4.- CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES DE CORRIENTE CONTINUA....7
2.- PREVISIÓN DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA....8
CÁLCULOS DE LOS CENTROS DE INVERSIÓN Y TRANSFORMACIÓN....12
1.- INTENSIDAD DE MEDIA TENSIÓN....12
2.- INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN....12
3.- CORTOCIRCUITOS....12
3.1.- OBSERVACIONES....12
3.2.- CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE M.T.....13
3.3.- CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE B.T.....13
4.- DIMENSIONADO DEL EMBARRADO....13
4.1.- COMPROBACIÓN POR DENSIDAD DE CORRIENTE....13
4.2.- COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN ELECTRODINÁMICA....14
4.3.- COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN TÉRMICA....14
5.- PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS....14
6.- DIMENSIONAMIENTO DE LOS PUENTES DE MEDIA TENSIÓN....14
7.- DIMENSIONAMIENTO DE LOS PUENTES DE BAJA TENSIÓN....14
8.- DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS....15
9.- CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA....15
9.1.- INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO....15
9.2.- DETERMINACIÓN DE LAS CORRIENTES MÁXIMAS DE PUESTA A TIERRA Y DEL TIEMPO MÁXIMO CORRESPONDIENTE A LA ELIMINACIÓN DEL DEFECTO....15
9.2.1.- DISEÑO PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA....15
9.3.- CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE LA TIERRA DE PROTECCIÓN....16
9.4.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO EN EL INTERIOR....
9.4.1.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE CONTACTO O DE PASO EN EL ACCESO....
9.4.2.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO EN EL EXTERIOR....
9.4.3.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES APLICADAS....
9.5.- CORRECCIÓN Y AJUSTE DEL DISEÑO INICIAL....20
CÁLCULOS DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO....21
1.- INTENSIDAD DE MEDIA TENSIÓN....21

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BALEARES
Sello electrónico vinculado al visado número BU22000096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ALVARO CAMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

2.- INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN.....21
3.- CORTOCIRCUITOS.....21
3.1.- OBSERVACIONES.....21
3.2.- CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE M.T.....22
3.3.- CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE B.T.....22
4.- DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.....22
4.1.- COMPROBACIÓN POR DENSIDAD DE CORRIENTE.....22
4.2.- COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN ELECTRODINÁMICA.....23
4.3.- COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN TÉRMICA.....23
5.- PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS.....23
6.- DIMENSIONAMIENTO DE LOS PUENTES DE MEDIA TENSIÓN.....23
7.- DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN.....23
8.- DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS.....24
9.- CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.....24
9.1.- INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.....24
9.2.- DETERMINACIÓN DE LAS CORRIENTES MÁXIMAS DE PUESTA A TIERRA Y DEL TIEMPO MÁXIMO CORRESPONDIENTE A LA ELIMINACIÓN DEL DEFECTO.....25
9.2.1.- DISEÑO PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA.....25
9.3.- CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRA.....25
9.4.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO EN EL INTERIOR.....28
9.4.1.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE CONTACTO O DE PASO EN EL ACCESO.....28
9.4.2.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO EN EL EXTERIOR.....28
9.4.3.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES APLICADAS.....29
9.4.4.- INVESTIGACIÓN DE LAS TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR.....30
9.5.- CORRECCIÓN Y AJUSTE DEL DISEÑO INICIAL.....
CÁLCULOS DE LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN.....
1.- INTENSIDADES MÁXIMAS ADMISIBLE.....
2.- RESISTENCIA Y REACTANCIA APARENTE.....
3.- CAÍDA DE TENSIÓN.....33
4.- POTENCIA A TRANSPORTAR.....34
5.- PÉRDIDAS DE POTENCIA.....34

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BALEARES
Sello electrónico visitado/ visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ALVARO CAMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

6- RESULTADOS OBTENIDOS....36
6.1.- LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN DEL INTERIOR DE LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA....36
6.2.- LÍNEA DE EVACUACIÓN DE MEDIA TENSIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO....37
7.- INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE DURANTE EL CORTOCIRCUITO....39
SEGURIDAD Y SALUD....41
PLIEGO DE CONDICIONES....1
PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS....1
PRESUPUESTO....1
PLANOS....2
ANEXO I - INFORME DE CÁLCULO ESTIMADO DE PRODUCCIÓN....3
ANEXO II - INFORME DE ACCESO A LA RED DE DISTRIBUCIÓN....4
ANEXO III - HOJAS DE CARACTERÍSTICAS....5

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DE TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

Proyecto de ejecución refundido

Instalación generadora fotovoltaica de conexión a red "PSF Medina", centros de inversión y transformación y línea subterránea de evacuación de 30 kV

EMPLAZAMIENTO

Polígono 9 · Parcelas 7, 44, 45, 51, 52, 53, 10026

47400 · Medina del Campo [Valladolid]

PROMOTOR

Youtall Capital, S.L.

B74437880

AUTOR

D. Álvaro Cámara Rodríguez

Colegiado 1.344 de COIIBP

FECHA

Julio 2025

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

MEMORIA

1.- ANTECEDENTES

La mercantil Youtall Capital, S.L. desea construir una instalación solar fotovoltaica conectada a la red con seguimiento a un eje en el término municipal de Medina del Campo (Valladolid) con una potencia de la instalación de 24.059 kW.

Para ello solicitó un punto de acceso y conexión a la red de transporte a mediados del año 2021.

El 10 de junio de 2021 la mercantil presentó ante la Dirección General de Política Energética y Minas el resguardo acreditativo de haber depositado la garantía necesaria para la tramitación del procedimiento de acceso y conexión para la instalación "PSF Medina". Con fecha 23 de Junio de 2021 se confirmó la adecuada constitución de la garantía económica por parte de la Dirección General de Política Energética y Minas. Se depositó un aval por valor de 2.040.000 €, para una potencia de 51 MW.

El pasado 1 de Julio de 2021 se solicita el acceso y conexión a la red de transporte para una potencia de 51 MW.

El pasado 24 de Noviembre de 2021 REE emite los Permisos de acceso y conexión para la instalación PSF Medina (Código de proceso: GENT-04816-21). Finalmente la potencia de vertido a red concedida es de 22 MW y el punto de conexión la subestación Medina del Campo 220 kV, propiedad de REE.

El pasado 14 de Marzo de 2022 se visó el proyecto de ejecución, redactado por D. Álvaro Cámara Rodríguez colegiado 1.344 de COIIBP, con número de visado BU2200096.

El pasado 16 de Marzo de 2022 se solicitó la Autorización Administrativa Previa (A.A.P.), Autorización Administrativa de Construcción (A.A.C.), Declaración de Utilidad Pública (D.U.P.) y Evaluación de Impacto Ambiental (E.I.A.) ante el Servicio Territorial de Industria, Comercio y Economía de Valladolid para la Instalación generadora fotovoltaica de conexión a red "PSF Medina", centros de inversión y transformación y línea subterránea de evacuación de 30 kV.

El mismo 16 de Marzo de 2022 se solicitó la Admisión a Trámite ante el Servicio Territorial de Industria, Comercio y Economía de Valladolid para la Instalación generadora fotovoltaica de conexión a red "PSF Medina", centros de inversión y transformación y línea subterránea de evacuación de 30 kV.

El 6 de Abril de 2022 se solicitó al Ayuntamiento de Medina del Campo Licencia de Obras para la Instalaci generadora fotovoltaica de conexión a red "PSF Medina", centros de inversión y transformación y línea subterránea evacuación de 30 kV.

El pasado 8 de Abril de 2022 se solicitó al Ayuntamiento de Medina del Campo la Autorización de Uso Excepcional en Suelo Rústico para la Instalación generadora fotovoltaica de conexión a red "PSF Medina", centros de inversión y transformación y línea subterránea de evacuación de 30 kV.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

El 22 de Abril de 2022 el Servicio Territorial de Industria, Comercio y Economía de Valladolid acredita que la solicitud de autorización administrativa ha sido presentada y admitida a trámite.

El día 8 de Agosto de 2022 REE emitió la actualización de los permisos de acceso y conexión a la red de transporte. En estos permisos actualizados figuran las potencias recogidas en el proyecto de ejecución.

Con fecha 28 de Julio de 2023, el Servicio Territorial de Medio Ambiente de Valladolid resolvió informe de impacto ambiental del proyecto de la planta solar fotovoltaica PSF Medina y sus infraestructuras de evacuación, en el término municipal de Medina del Campo (Valladolid), promovido por Youtall Capital, S.L.

El pasado 19 de Diciembre de 2023 se visó el Anexo Complementario, redactado por D. Álvaro Cámara Rodríguez colegiado 1.344 de COIIBP, con número de visado BU2200096. Con el fin de reflejar la ubicación definitiva del campo solar de la instalación solar fotovoltaica PSF Medina.

El pasado 22 de Marzo de 2024 el Servicio Territorial de Industria, Comercio y Economía de Valladolid resolvió Autorización Administrativa Previa, Reconocimiento, en concreto, de Utilidad Pública y Autorización Administrativa de Construcción a una instalación de producción de energía eléctrica por tecnología fotovoltaica, denominada “PSF MEDINA”, y a su infraestructura de evacuación conectada a la red de transporte eléctrico, en el término municipal de Medina del Campo (Valladolid). Expte.: FV-2521.

Con fecha 6 de Mayo de 2024 se visó el Anexo Refundido al proyecto de ejecución, redactado por D. Álvaro Cámara Rodríguez colegiado 1.344 de COIIBP, con número de visado BU2200096, con el fin del replanteo de la trayectoria definitiva de la línea de evacuación de la instalación. Tras haber obtenido el Reconocimiento, en concreto, de Utilidad Pública de las instalaciones, y poder así obtener la autorización para ejecución de las obras correspondientes por parte de DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CASTILLA Y LEÓN OCCIDENTAL, MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA.

Recientemente ha sido necesario realizar una ligera modificación de la línea de evacuación, en la última parcela afectada por la misma (parcela 157 del polígono 3 de Medina del Campo), para su conexión a la SET Irina Generación (no objeto de proyecto). Debido a que la SET Irina Generación ha sido construida recientemente, ha sido necesario adaptar la entrada de la línea de evacuación de PSF Medina a lo construido en las instalaciones de SET Iri Generación.

Se redacta el presente proyecto refundido para recoger en un único documento todas las modificaciones correcciones realizadas en los anexos citados.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR QUE FIRMA EL DOCUMENTO, LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

Las modificaciones proyectadas no generan nuevas afecciones a los organismos afectados por el proyecto originalmente autorizado. En el apartado 5.4.2 de “Justificación afecciones del proyecto: Autorizaciones” se acredita el cumplimiento de los informes-condicionados técnicos y/o de las autorizaciones emitidas por los organismos afectados por el proyecto originalmente autorizado.

La mercantil Youtall Capital, S.L. tiene por objeto la promoción, explotación y comercialización de energía fotovoltaica, incluyendo la instalación y comercialización de placas, paneles y estructuras solares.

Las instalaciones se han proyectado buscando la seguridad para el personal y los equipos, así como una fiabilidad y regularidad del servicio, de acuerdo con la normativa vigente.

2.- OBJETO Y PETICIONARIO DEL PROYECTO

2.1.- OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es el establecimiento y justificación de los datos técnicos que se precisan para la construcción de una central de producción eléctrica mediante tecnología fotovoltaica con una potencia instalada de 24.059 kW, sus centros de inversión y transformación y su línea subterránea de evacuación. La instalación solar, junto a sus centros de inversión y transformación, estarán ubicados en las Parcelas 7, 44, 45, 51, 52, 53, 10026 del Polígono 6 de Medina del Campo (Valladolid). La línea subterránea de evacuación de 30 kV se tenderá por el término municipal de Medina del Campo, hasta conectar con la subestación transformadora Irina Generación 220/30 kV (no objeto de proyecto), ubicada en la Parcela 157 del Polígono 3 de Medina del Campo (Valladolid).

Las modificaciones proyectadas no generan nuevas afecciones a los organismos afectados por el proyecto originalmente autorizado. En el apartado 5.4.2 de “Justificación afecciones del proyecto: Autorizaciones” se acredita el cumplimiento de los informes-condicionados técnicos y/o de las autorizaciones emitidas por los organismos afectados por el proyecto originalmente autorizado.

Además para que así como base genérica para la tramitación oficial (Autorización Administrativa y/o Autorización de Ejecución y/o Declaración de Utilidad pública, según protocolo en cada caso).

2.2.- PETICIONARIO DEL PROYECTO

Titular: Youtall Capital, S.L.

CIF: B74437880

Domicilio: Polígono de Las Arobias, Travesía de la Industria, nº 51, código postal 33401 – Avilés.

Persona de contacto: Pedro Campesino Álvarez

Email: pedrocampesino@asturmadi.com

Teléfono: 636 398 544

EL VISADO DE ESTE TRABAJO CONLLEVA LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

3.- REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

INSTALACIONES ELÉCTRICAS:

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico de baja tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, publicado en BOE Nº 224 de 18 de septiembre de 2003.
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- 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.

- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se reglan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- 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.
- Normas y Recomendaciones de la Compañía Suministradora en general.
- Instrucciones y normas particulares de la compañía Suministradora de Energía Eléctrica
- Normas de UNESA

OBRA CIVIL:

- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes PG-3, con la última revisión de los artículos del pliego vigente en el momento de ejecución de la obra civil del parque.
- ORDEN FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC «Secciones de firme» de la Instrucción de Carreteras.
- Instrucción de hormigón estructural, R.D. 1247/2008, de 18 de Julio (EHE-08).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Las disposiciones, normas y reglamentos que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas, tanto en referente a instalaciones eléctricas como en lo referente a obra civil.
- Normativa DB SE-AE Acciones en la edificación.
- Normativa DB SE-A Acero.
- Normativa DB SE Seguridad Estructural.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

- Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del
- Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones, MOP, 1967
- Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 8.1-IC de Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 8.3-IC de Señalización de Obras, de la Instrucción de Carreteras.
- Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la DGC del Ministerio de Fomento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales PG-3/75.

SEGURIDAD Y SALUD:

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.
- Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y 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 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborables.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. Mo Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.
- O.C. 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre “Señalizaciones de Obras” y consideraciones sobre “Limpieza Terminación de las obras”.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, p el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, por el que se establecen las medidas de protección de los

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido.

- 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.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- 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.

EQUIPOS:

- Todos los equipos que se instalen deberán incorporar marcado CE.
- Los módulos fotovoltaicos incorporarán el marcado CE, según Directiva 2016/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE- EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, deberán satisfacer la norma UNE EN 6125: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.
- Los soportes solares cumplirán lo previsto en la Directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, y su normativa de desarrollo, así como la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas.
- La caracterización de los inversores deberá hacerse según las normas: UNE-EN 62093: Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales, UNE-EN 61683: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento, y según la IEC 62116. Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters.

URBANISMO Y MEDIO AMBIENTE:

- Ley 8/1991, de 10 de mayo, de Espacios Naturales de la Comunidad de Castilla y León y sus modificacior posteriores.
- Ley 3/1995 de 23 de Marzo sobre vías pecuarias.
- Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO, LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

- Orden FOM/1079/2006, de 9 de junio, por la que se aprueba la instrucción técnica urbanística relativa a las condiciones generales de instalación y autorización de las infraestructuras de producción de energía eléctrica de origen fotovoltaico.
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.
- Plan General de Ordenación Urbana de Medina del Campo.

4.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

La mercantil Youtall Capital, S.L. desea construir una instalación solar fotovoltaica conectada a la red ubicada en las parcelas:

- Polígono 9 Parcela 7 de Medina del Campo (Valladolid), referencia catastral 47086A009000070000IF.
- Polígono 9 Parcela 44 de Medina del Campo (Valladolid), referencia catastral 47086A009000440000IO.
- Polígono 9 Parcela 45 de Medina del Campo (Valladolid), referencia catastral 47086A009000450000IK.
- Polígono 9 Parcela 51 de Medina del Campo (Valladolid), referencia catastral 47086A009000510000IX.
- Polígono 9 Parcela 52 de Medina del Campo (Valladolid), referencia catastral 47086A009000520000II.
- Polígono 9 Parcela 53 de Medina del Campo (Valladolid), referencia catastral 47086A009000530000IJ.
- Polígono 9 Parcela 10026 de Medina del Campo (Valladolid), referencia catastral 47086A009100260000IT.

La instalación generadora eléctrica proyectada tendrá una potencia instalada de 24.059 kW. Estará compuesta por 50.232 módulos de 570 Wp (28.632,24 kWp en total). Los módulos serán instalados en 644 seguidores con seguimiento a un eje del tipo 1V78.

Los módulos se conectarán en series de 26 unidades cada uno. Las series se conectarán a las cajas de protección y seccionamiento – string boxes, según corresponda. Se conectarán 12 series a cada una de las string boxes.
De estas cajas se tenderán los conductores de corriente continua a cada uno de los siete Centros de Inversión y Transformación (CIT). Estos Centros de Inversión y Transformación serán del fabricante Sungrow modelo SG3400HV-MV-30, que cuentan con un inversor de 3.437 kVA @45ºC, un transformador de potencia de relación 0,6/30 kV, un transformador para servicios auxiliares 0,6/0,42kV y el conjunto de celdas de MT. A cada uno de los centros de inversión y transformación se conectarán 23 string boxes.

Cada uno de los inversores de los centros de inversión y transformación realizarán la conversión de continua a alter (600Vac) y tendrán una potencia nominal de 3.437 kVA @45ºC cada uno, lo que supone un total de 24.059 kVA. potencia nominal del conjunto de inversores supera la máxima potencia que se puede evacuar en el punto fronter la red. Para no superar esa potencia, será necesario implementar un sistema que permita, en los momentos en que producción de la planta solar supere los 22.000 kW permitidos en el punto frontera, de forma que en todo momento la potencia evacuada no supere los 22.000 kW.

Las principales características de la instalación fotovoltaica son:

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574l310

Módulos	Jinko JKM570M-7RL4-V de 570 Wp	50.232 ud
Estructura	Seguidor a un eje tipo 1V78	644 seguidores
CITs	Sungrow SG3400HV-MV-30 de 3.437 kVA @45ºC	7 ud // 24.059 kVA a 45ºC
Potencia modular (o pico)		28.632,24 kWp
Potencia total conjunto de inversores		24.059 kW (a 45ºC)
Potencia de la instalación (según R.D. 413/2014)		24.059 kW
Capacidad de acceso a red o potencia máxima de vertido a red		22.000 kW
Ratio potencia modular / potencia máxima de vertido a red		1,301

La tecnología de fabricación de módulos solares fotovoltaicos es extremadamente evolutiva, por lo que, desde el momento de la redacción del presente proyecto a la ejecución de la instalación es posible que hayan aparecido en el mercado soluciones con una eficiencia superior o un precio más competitivo. Por lo que se estudiarán los productos en el mercado previo a su compra, para analizar su adecuación a las necesidades de la planta proyectada.

Los Centros de Inversión y Transformación se unirán en diferentes circuitos (MT 1 y MT 2) hasta llegar a un Centro de Seccionamiento (CS) de Media Tensión, que tendrá la función de recolectar la energía procedente de los dos circuitos. Los circuitos se realizarán mediante conductores subterráneos del tipo RHZ1 de aluminio con aislamiento 18/30 kV +H16.

De este Centro de Seccionamiento se tenderá una línea subterránea del tipo RHZ1 de aluminio con aislamiento 18/30 kV +H16 hasta la subestación transformadora Irina Generación 220/30 kV (no objeto de proyecto), ubicada en la Parcela 157 del Polígono 3 de Medina del Campo (Valladolid). La línea de evacuación tendrá una longitud aproximada de 3.470 m.

Esta subestación 220/30 kV permitirá la conexión de la instalación objeto y de otras plantas de generación vecinas con la Subestación Medina del Campo propiedad de Red Eléctrica de España (REE) de 220 kV.

La línea subterránea de evacuación tendrá una longitud de zanja de 3.403 m aproximadamente y transcurrirá por las

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

siguientes parcelas:

F	Municipio	Pol	Parc.	Ref. Catastral	Uso	Long (m)
1	Medina del Campo	9	45	47086A009000450000IK	Agrario	133 m
2	Medina del Campo	9	9018	47086A009090180000IH	Autovía A6	54,5 m
3	Medina del Campo	2	6	47086A002000060000IG	Agrario	296 m
4	Medina del Campo	2	78	47086A002000780000IF	Agrario	48,1 m
5	Medina del Campo	2	9016	47086A002090160000II	Cañada Real; Camino Santiago	57,9 m
6	Medina del Campo	2	9025	47086A002090250000IH	Agrario	1677 m
7	Medina del Campo	2	10036	47086A002100360000IO	Agrario	293,0 m
8	Medina del Campo	2	9026	47086A002090260000IW	Cordel de La Seca	12,6 m
9	Medina del Campo	2	9018	47086A002090180000IE	Carretera CL-610	37,8 m
10	Medina del Campo	2	10077	47086A002100770000IJ	Agrario	572,1 m
11	Medina del Campo	2	9021	47086A002090210000IE	Cañada Real Burgalesa	19,8 m
12	Medina del Campo	2	9027	47086A002090270000IA	Carretera VP-9903	22,0 m
13	Medina del Campo	3	157	47086A003001570000ID	Agrario	180 m

Se contará con permiso por escrito de la servidumbre de los afectados por el tendido de la línea de evacuación en Media Tensión, no obstante, esta servidumbre será constituida tal y como se describe en los artículos 57 y 58 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico y sus modificaciones posteriores:

- *La servidumbre de paso de energía eléctrica tendrá la consideración de servidumbre legal, gravará los bienes ajenos en la forma y con el alcance que se determinan en la presente ley y se regirá por lo dispuesto en la misma, en sus disposiciones de desarrollo y en la legislación mencionada en el artículo anterior, así como en la legislación especial aplicable.*

- *La servidumbre de paso subterráneo comprende la ocupación del subsuelo por los cables conductores, a la profundidad y con las demás características que señale la legislación urbanística aplicable, todo ello incrementado en las distancias de seguridad que reglamentariamente se establezcan.*

- *Una y otra forma de servidumbre comprenderán igualmente el derecho de paso o acceso y la ocupación temporal de terrenos u otros bienes necesarios para construcción, vigilancia, conservación y reparación de las correspondientes instalaciones, así como la tala de arbolado, si fuera necesario.*
- *No podrá imponerse servidumbre de paso para las líneas de alta tensión sobre cualquier género de propiedades particulares, si la línea puede técnicamente instalarse, sin variación de trazado superior a la q reglamentariamente se determine, sobre terrenos de dominio, uso o servicio público o patrimoniales del Esta Comunidades Autónomas, de las provincias o los municipios, o siguiendo linderos de fincas de propied privada.*

5.- JUSTIFICACIÓN GLOBAL DEL PROYECTO

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

5.1.- DEFINICIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de “Instalación generadora fotovoltaica de conexión a red "PSF Medina", centros de inversión y transformación y línea subterránea de evacuación de 30 kV”, consiste en el diseño, instalación y explotación de una planta solar fotovoltaica de 24.059 MW de potencia instalada, compuesta por un total de 50.232 módulos fotovoltaicos, de 570 Wp cada uno; 7 Centros de Inversión y Transformación de 3.437 kVA (45ºC) cada uno, lo que supone una potencia de 28.632,24 kW en paneles y 24.059 kVA en inversores.

La energía eléctrica producida en la planta por los módulos fotovoltaicos se elevará a un nivel de tensión de 30 kV en los Centros de Inversión y transformación (CIT). La potencia generada se evacuará a través de una línea subterránea de Media Tensión hasta la subestación transformadora Irina Generación 220/30 kV (no objeto de proyecto) ubicada en la Parcela 157 del Polígono 3 de Medina del Campo (Valladolid). La línea de evacuación tendrá una longitud aproximada de 3.470 m. La zanja de la línea de evacuación tendrá una longitud aproximada de 3.403 m.

Esta subestación 220/30 kV permitirá la conexión de la instalación objeto y de otras plantas de generación vecinas con la Subestación Medina del Campo propiedad de Red Eléctrica de España (REE) de 220 kV.

La planta solar a construir tiene una extensión de 69,19 ha, se encuentra en suelo rústico, y se ubica al oeste del municipio de Medina del Campo.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

5.2.- CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la instalación de una planta fotovoltaica de generación de energía eléctrica que permite el aprovechamiento de la energía solar a partir de células fotoeléctricas para transformar la energía procedente del sol en electricidad, que posteriormente se acondicionará y evacuará a la red.

La célula fotoeléctrica es la unidad más pequeña de generación de la planta. Diversas células componen un panel o módulo fotovoltaico. La totalidad de paneles fotovoltaicos, unidos en combinaciones de series y paralelos, componen la parte generadora (denominada generador fotovoltaico) de la instalación.

Los paneles se montan sobre estructuras móviles denominadas seguidores solares. Los seguidores solares tienen un eje Norte-Sur sobre el cual los paneles se orientan siguiendo al sol en su trayectoria diaria Este-Oeste. Esta disposición logra que la radiación incidente de los paneles se la mayor posible con un seguidor a un eje y por tanto se incrementa la producción de energía eléctrica de la planta fotovoltaica.

La electricidad, generada como corriente continua en el generador fotovoltaico, es conducida a un inversor cuyas funciones principales son:

- Transformar la corriente continua en alterna.
- Conseguir el mayor rendimiento del campo fotovoltaico.
- Actuar como protección (Tensión fuera de rango, frecuencia inadecuada, cortocircuitos, baja potencia de paneles fotovoltaicos, sobretensiones, etc.)

Los inversores están agrupados en los siete Centros de Inversión y Transformación. La energía producida en estas estaciones, en baja tensión, es elevada a media tensión, 30 kV, en el transformador elevador asociado.

El funcionamiento de los inversores es totalmente automático. A partir de que los módulos solares generan potencia suficiente, la electrónica de potencia implementada en el inversor supervisa la tensión, la frecuencia de red y la producción de energía. A partir de que ésta es suficiente, el aparato comienza a inyectar a la red.

El inversor trabaja de forma que toman 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.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO COMPROBAR LA IDENTIDAD, HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

5.3.- JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO, DE LA UTILIDAD PÚBLICA Y LA CONSTITUCIÓN DE SERVIDUMBRES PARA LA EVACUACIÓN

5.3.1.- JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

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

Este tipo de proyectos, presentan las siguientes ventajas respecto a otras instalaciones energéticas, entre las que se encuentran:

- Disminución de la dependencia exterior de fuentes fósiles para el abastecimiento energético, contribuyendo a la implantación de un sistema energético renovable y sostenible y a una diversificación de las fuentes primarias de energía.
- Utilización de recursos renovables a nivel global.
- No emisión de CO2 y otros gases contaminantes a la atmósfera.
- Baja tasa de producción de residuos y vertidos contaminantes en su fase de operación.

Sirviendo de base la Resolución de 11/04/2018, de la Secretaría de General de la Consejería de Economía, Empresas y Empleo, por la que se da publicidad al Acuerdo de 10/04/2018, del Consejo de Gobierno, por el que se aprecian razones de interés público a efectos de aplicación del procedimiento de tramitación de urgencia y despacho prioritario de expedientes en materia de autorización de instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables [2018/4532], se aprecian razones por las que se pueden considerar las actuaciones del presente proyecto como instalación de utilidad publica, teniendo en cuenta las siguientes disposiciones incluidas en la publicación de la citada resolución:

- La Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, establece objetivos mínimos vinculantes para el conjunto de la Unión Europea y para cada uno de los Estados miembros. Concretamente, la Directiva establece como objetivo conseguir una cuota mínima del 20 por ciento de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía de la Unión Europea, el mismo objetivo establecido para España para el año 2020. Así el Anexo I de la Direct 2009/28/CE en el que se fijan los objetivos globales nacionales en relación con la cuota de energía procedente fuentes renovables en consumo de energía final en 2020 establece para España en 2005 una cuota de 8,7% y a 2C 20%. Actualmente, se encuentra en fase de negociación con los Estados miembros agrupados en el Consejo de la UE c objetivo de renovables para el conjunto de la UE a 2030, habiendo aprobado recientemente el Parlamento Europeo un objetivo del 35%, sin que sea vinculante para los Estados Miembros.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO GARANTIZA SU AUTENTICIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE LO FIRMA EL DOCUMENTO YA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

- Por su parte, el Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020 fue aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros de 11 de noviembre de 2011, estableciendo objetivos acordes con la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, y atendiendo a los mandatos del Real Decreto 661/2007, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial y de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible.

- La Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico en el apartado séptimo de su artículo 14 autoriza al Gobierno para que pueda establecer un régimen retributivo específico para fomentar la producción a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración de alta eficiencia y residuos, cuando exista una obligación de cumplimiento de objetivos energéticos derivados de Directivas u otras normas de Derecho de la Unión Europea o cuando su introducción suponga una reducción del coste energético y de la dependencia energética exterior, fijando los términos en los que ha de realizarse.

- En desarrollo de la citada norma legal, el 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, que establece el régimen jurídico y económico para dichas instalaciones, dispone en su artículo 12 que para el otorgamiento del régimen retributivo específico se establecerán mediante real decreto las condiciones, tecnologías o colectivo de instalaciones concretas que podrán participar en el mecanismo de concurrencia competitiva, así como los supuestos en los que se fundamente de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 14.7 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre.
- El citado mecanismo de concurrencia competitiva previsto en la normativa del sector eléctrico actualmente vigente, ha sido objeto de implementación hasta el momento, a efectos de la necesidad de cumplimiento del objetivo europeo fijado en el 20 % de energía renovable sobre consumo de energía final en 2020, a través de los siguientes instrumentos normativos: el Real Decreto 947/2015, de 16 de octubre, por el que se establece una convocatoria para el otorgamiento del régimen retributivo específico a nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de biomasa en el sistema eléctrico peninsular y para instalaciones de tecnología eólica, concretando un cupo de 200 MW para instalaciones de biomasa y 500 MW para la tecnología eólica, y su desarrollo mediante la Orden IET/2212/2015, de 23 de octubre, por la que se regula el procedimiento de asignación del régimen retributivo específico en la convocatoria para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de biomasa situadas en el sistema eléctrico peninsular y para instalaciones de tecnología eólica, convocada al amparo del Real Decreto 947/2015, de 16 de octubre, y se aprueban sus parámetros retributivos, estableciendo la asignación del mismo mediante subasta; el Real Decreto 359/2017, de 31 de marzo, por el que se establece una convocatoria para el otorgamiento del régim retributivo específico a nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de ener renovables en el sistema eléctrico peninsular. Posteriormente y en desarrollo de dicho Real Decreto, en el que aprobó una convocatoria de hasta 3.000 MW de potencia instalada, se aprobó la Orden ETU/315/2017, de 6 de ab por la que se regula el procedimiento de asignación del régimen retributivo específico en la convocatoria para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, convocada al amparo del Real Decreto 359/2017, de 31 de marzo, y se aprueban sus parámetros retributivos, en la que se establece de nuevo que la asignación del régimen retributivo se realizará mediante un procedimiento de subasta; por último por el Real

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ALVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

Decreto 650/2017, de 16 de junio, se establece un cupo de 3.000 MW de potencia instalada, de nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables en el sistema eléctrico peninsular, al que se podrá otorgar el régimen retributivo específico, cuyo desarrollo se llevó a cabo a través de la Orden ETU/615/2017, de 27 de junio, por la que se determina el procedimiento de asignación del régimen retributivo específico, los parámetros retributivos correspondientes, y demás aspectos que serán de aplicación para el cupo de 3.000 MW de potencia instalada, convocado al amparo del Real Decreto 650/2017, de 16 de junio.

- En el ámbito autonómico, la Junta de Castilla y León creó el Servicio de Fomento del Ahorro Energético y de las Energías Renovables, además de establecer distintos mecanismos para el impulso del sector de las energías renovables que ya recogieron dentro de su objeto la potenciación del uso racional de los recursos energéticos de carácter renovable, todo ello en el seno de la planificación energética de la Junta y a efectos de dar cumplimiento a los planes, programas, y normativa de la Unión Europea y de España en materia de ahorro y eficiencia energética y de fomento de las energías renovables.

Estas circunstancias hacen necesario arbitrar medidas de simplificación administrativa, en cuanto instrumento que permita atraer a Castilla y León estas inversiones empresariales que, cumpliendo los objetivos de sostenibilidad económica, social, medioambiental y territorial, contribuyan por su capacidad de generar riqueza, innovación y empleo, a favorecer la actividad económica de Castilla y León, así como la cohesión territorial en la región.

Este tipo de instalaciones sería, por tanto compatible con los intereses del Estado, que busca una planificación energética que contenga entre otros los siguientes aspectos (extracto artículo 79 de la Ley 2/2011 de Economía Sostenible): “Optimizar la participación de las energías renovables en la cesta de generación energética y, en particular, en la eléctrica”.

Por lo tanto tiene carácter de “Interés Público”.

5.3.2.- JUSTIFICACIÓN DE LA UTILIDAD PÚBLICA DEL PROYECTO Y CONSTITUCIÓN DE SERVIDUMBRES

Se solicita para el proyecto “Instalación generadora fotovoltaica de conexión a red "PSF Medina", centros de inversión y transformación y línea subterránea de evacuación de 30 kV” la Utilidad Pública y la ocupación de determinados terrenos al amparo de las siguientes normas:

El ***Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio***, *por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbi para la reactivación económica*, establece en el Título II, Artículo 4 la siguiente disposición:

Diez. Se modifica el apartado 1 del artículo 54, que queda redactado con el siguiente tenor literal.

«1. Se declaran de utilidad pública las instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución de ener eléctrica y las infraestructuras eléctricas de las estaciones de recarga de vehículos eléctricos de potencia superior a 250 kW, a los efectos de expropiación forzosa de los bienes y derechos necesarios para su establecimiento y de la imposición y ejercicio de la servidumbre de paso.»

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO, LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

La ***ley del Sector Eléctrico de 24/2013*** establece en el Título IX las siguientes disposiciones:

Autorizaciones, expropiación y servidumbres

Artículo 5. Coordinación con planes urbanísticos.

1. La planificación de las instalaciones de transporte y distribución de energía eléctrica, que se ubiquen o discurran en cualquier clase y categoría de suelo, deberá tenerse en cuenta en el correspondiente instrumento de ordenación del territorio y urbanístico, el cual deberá precisar las posibles instalaciones y calificar adecuadamente los terrenos, estableciendo, en ambos casos, las reservas de suelo necesarias para la ubicación de las nuevas instalaciones y la protección de las existentes.

2. Cuando existan razones justificadas de urgencia o excepcional interés para el suministro de energía eléctrica que aconsejen el establecimiento de instalaciones de transporte y distribución que precisen de un acto de intervención municipal previo, se estará a lo dispuesto en la disposición adicional décima del texto refundido de la Ley del Suelo, aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio. El mismo procedimiento será aplicable en los casos en que existan instrumentos de ordenación territorial y urbanística ya aprobados definitivamente, en los que no se haya tenido en cuenta la planificación eléctrica conforme al apartado anterior.

3. En todo caso, en lo relativo a las instalaciones de transporte cuya autorización sea competencia de la Administración General del Estado se estará a lo establecido en la disposición adicional duodécima de la Ley 13/2003, de 23 de mayo, reguladora del contrato de concesión de obras públicas.

4. A todos los efectos, las infraestructuras propias de las actividades del suministro eléctrico, reconocidas de utilidad pública por la presente ley, tendrán la condición de sistemas generales.

Artículo 54. Utilidad pública.

1. Se declaran de utilidad pública las instalaciones eléctricas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica, a los efectos de expropiación forzosa de los bienes y derechos necesarios para su establecimiento y de la imposición y ejercicio de la servidumbre de paso.

2. Dicha declaración de utilidad pública se extiende a los efectos de la expropiación forzosa de instalaciones eléctric y de sus emplazamientos cuando por razones de eficiencia energética, tecnológicas, o medioambientales sea oportu su sustitución por nuevas instalaciones o la realización de modificaciones sustanciales en las mismas.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

Artículo 55. Solicitud de la declaración de utilidad pública.

1. Para el reconocimiento en concreto de la utilidad pública de las instalaciones aludidas en el artículo anterior, será necesario que la empresa interesada lo solicite, incluyendo el proyecto de ejecución de la instalación y una relación concreta e individualizada de los bienes o derechos que el solicitante considere de necesaria expropiación.

2. La petición se someterá a información pública y se recabará informe de los organismos afectados.

"Para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 55 la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, en el artículo 36 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental y el artículo 9 del Decreto 127/2003, de 30 de octubre, por el que se regulan los procedimientos de autorizaciones administrativas de instalaciones de energía eléctrica en Castilla y León, se someten a información pública los proyectos de ejecución de instalaciones"

3. Concluida la tramitación, el reconocimiento de la utilidad pública será acordado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, si la autorización de la instalación corresponde al Estado, sin perjuicio de la competencia del Consejo de Ministros en caso de oposición de organismos u otras entidades de derecho público, o por el organismo competente de las Comunidades Autónomas o Ciudades de Ceuta y Melilla en los demás casos.

"En este caso Órgano Instructor y competente para resolver: Servicio Territorial de Economía de Valladolid".

Artículo 56. Efectos de la declaración de utilidad pública.

1. La declaración de utilidad pública llevará implícita en todo caso la necesidad de ocupación de los bienes o de adquisición de los derechos afectados e implicará la urgente ocupación a los efectos del artículo 52 de la Ley de 16 de diciembre de 1954, de Expropiación Forzosa.

2. Igualmente, supondrá el derecho a que le sea otorgada la oportuna autorización, en los términos que en la declaración de utilidad pública se determinen, para el establecimiento, paso u ocupación de la instalación eléctrica sobre terrenos de dominio, uso o servicio público o patrimoniales del Estado, o de las Comunidades Autónomas, o de uso público, propios o comunales de la provincia o municipio, obras y servicios de los mismos y zonas de servidumbre pública.

Por ello se solicita de esta Administración que tiene la competencia autorizante como Órgano Sustantivo de la CCA *"Servicio Territorial de Economía de Valladolid"* reconocer la utilidad pública de esta instalación, y la notificació todos los afectados según establece el artículo 55.2, además de la imposición y ejercicio de las servidumbres de paso, dado la necesidad de la parcela para la evacuación de la estación generadora. Se ha de mencionar que la parcela en donde se ubicará la instalación generadora, ha sido ya objeto de acuerdo.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

De acuerdo con lo establecido en artículo 56.2 de la Ley 24/2003, de 26 de diciembre, este reconocimiento de utilidad pública en concreto supone el derecho a que sea otorgada la oportuna autorización, por los Organismos a los que se ha solicitado el condicionado técnico procedente, para el establecimiento, paso u ocupación de la instalación eléctrica sobre los terrenos de dominio, uso o servicio público o patrimoniales del Estado, o de las Comunidades Autónomas, o de uso público, propios o comunales de la provincia o municipio, obras y servicios de los mismos y zonas de servidumbre pública.

Este reconocimiento de utilidad pública, en concreto, lleva implícita la necesidad de ocupación de los bienes o de adquisición de los derechos afectados, que se relacionan a continuación.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Relación de los bienes y derechos para la línea de evacuación de la instalación generadora

F	Municipio	Pol	Parc.	Ref. Catastral	Uso	Denominación	Longitud Zanja	Ancho Zanja	PD	SS	SA	OT
1	Medina del Campo	9	7	47086A009000070000IF	Agrario	Fotovoltaica	-	0,75	-	244.216,0 m2	244.216,0 m2	244.216,0 m2
2	Medina del Campo	10	9009	47086A009090090000II	Camino municipal	Circuito MT	496,0 m	0,5		248,0 m2	496,0 m2	2.480,0 m2
3	Medina del Campo	9	44	47086A009000440000IO	Agrario	Fotovoltaica	-	0,75	-	43.181,0 m2	43.181,0 m2	43.181,0 m2
4	Medina del Campo	9	45	47086A009000450000IK	Agrario	Fotovoltaica	133,0 m	0,75	-	56.906,0 m2	56.906,0 m2	56.906,0 m2
5	Medina del Campo	9	51	47086A009000510000IX	Agrario	Fotovoltaica	-	0,75	-	40.694,0 m2	40.694,0 m2	40.694,0 m2
6	Medina del Campo	9	52	47086A009000520000II	Agrario	Fotovoltaica	-	0,75	-	47.577,0 m2	47.577,0 m2	47.577,0 m2
7	Medina del Campo	9	53	47086A009000530000IJ	Agrario	Fotovoltaica	-	0,75	-	136.451,0 m2	136.451,0 m2	136.451,0 m2
8	Medina del Campo	9	10026	47086A009100260000IT	Agrario	Fotovoltaica	-	0,75	-	124.663,0 m2	124.663,0 m2	124.663,0 m2
9	Medina del Campo	9	9018	47086A009090180000IH	Autovía A6	LSMT evacuación	54,5 m	0,75	-	40,9 m2	81,8 m2	272,5 m2
10	Medina del Campo	2	6	47086A002000060000IG	Agrario	LSMT evacuación	296,0 m	0,75	1	222,0 m2	444,0 m2	475,0 m2
11	Medina del Campo	2	78	47086A002000780000IF	Agrario	LSMT evacuación	48,1 m	0,75	-	36,1 m2	72,2 m2	240,5 m2
12	Medina del Campo	2	9016	47086A002090160000II	Cañada Real; Camino Santiago	LSMT evacuación	57,9 m	0,75	-	43,4 m2	86,9 m2	289,5 m2
13	Medina del Campo	2	9025	47086A002090250000IH	Agrario	LSMT evacuación	1.677,0 m	0,75		1.257,8 m2	2.515,5 m2	8.385,0 m2
14	Medina del Campo	2	10036	47086A002100360000IO	Agrario	LSMT evacuación	293,0 m	0,75	-	219,8 m2	439,5 m2	1.465,0 m2
15	Medina del Campo	2	9026	47086A002090260000IW	Cordel de La Seca	LSMT evacuación	12,6 m	0,75	-	9,5 m2	18,9 m2	63,0 m2
16	Medina del Campo	2	9018	47086A002090180000IE	Carretera CL-610	LSMT evacuación	37,8 m	0,75	-	28,4 m2	56,7 m2	189,0 m2
17	Medina del Campo	2	10077	47086A002100770000IJ	Agrario	LSMT evacuación	572,1 m	0,75	-	429,1 m2	858,2 m2	2.860,5 m2
18	Medina del Campo	2	9021	47086A002090210000IE	Cañada Real Burgalesa	LSMT evacuación	19,8 m	0,75	-	14,9 m2	29,7 m2	99,0 m2
19	Medina del Campo	2	9027	47086A002090270000IA	Carretera VP-9903	LSMT evacuación	22,0 m	0,75	-	16,5 m2	33,0 m2	110,0 m2
20	Medina del Campo	3	157	47086A003001570000ID	Agrario	LSMT evacuación	180,0 m	0,75	-	135,0 m2	270,0 m2	900,0 m2

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

<u>***Servidumbres y limitaciones a la propiedad.***</u>

F: Número que asigna el proyecto a cada finca afectada, como elemento de identificación.

Pl: Polígono de la parcela.

PD: Expropiación en pleno dominio.

Se refleja la superficie, en metros cuadrados, de la finca que se expropia en pleno dominio. Es la superficie ocupada por los apoyos y sus cables de puesta a tierra, superficie ocupada por centros de seccionamiento, superficie ocupada por centros de transformación y subestaciones, superficie ocupada por los paneles solares superficie para caminos de acceso que quedan a disposición y uso permanente de la instalación.

SS: Superficie servidumbre Permanente de paso.

Se considera la superficie, en metros cuadrados, ocupada por la proyección de las líneas sobre el terreno en las condiciones más desfavorables de viento. En las líneas aéreas se obtiene calculando el área obtenida por la proyección sobre el terreno de los conductores exteriores, en las condiciones más desfavorables en que los conductores estén desplazados hacia el exterior de la línea por un viento de 120 km/h, para cada finca afectada. En las líneas subterráneas se obtiene de multiplicar el ancho de la zanja necesaria para establecer la línea por la longitud de tendido subterráneo que afecta a la finca. Por esta superficie la línea pasa permanentemente y el titular de la instalación tiene servidumbre de paso, como predio dominante, para vigilarla, conservarla y repararla. El uso de esta servidumbre lleva implícita la indemnización de los daños que se produzcan al dueño del predio sirviente, cada vez que se haga uso de la misma. Para construcción, se considerará la superficie necesaria para construir las líneas, los centros de seccionamiento, los centros de transformación, las subestaciones o la planta fotovoltaica.

SA: Superficie de afección, con limitaciones a la propiedad. Se expresará en metros cuadrados.

Es la superficie en la que, debido a las líneas eléctricas de distribución, no se pueden plantar árboles, no se pueden construir edificios ni instalaciones industriales y no se pueden realizar trabajos de arada con profundidad superior a 60 centímetros en los tramos por los que discurren líneas subterráneas. Para líneas aéreas de distribución, se calcula añadiendo 5 metros a la proyección más desfavorable sobre el terreno de los conductores exteriores, bajo una acción del viento de 120 km/h. Para líneas subterráneas, se calcula multiplicando el doble del ancho de la zanja necesaria por la longitud de afección a la finca por la línea subterránea.

OT: Superficie Ocupación temporal.

Se considerará la superficie necesaria para construir las líneas, los centros de seccionamiento, los centros de transformación, las subestaciones o la planta fotovoltaica, que no esté incluida en la superficie considerada en la servidumbre permanente. Son los caminos para la maquinaria, cuando no se pueda ir por la traza de la línea, por los caminos realizados mediante expropiación en pleno dominio. Estas superficies, tras realizar la instalación, se van a dejar como estaba antes de iniciar los trabajos.

5.4.1.- JUSTIFICACIÓN AFECCIONES DEL PROYECTO: URBANÍSTICAS, CARRETERAS, CAMINOS, VÍAS PECUARIAS Y CAUCES HIDRÁULICOS

Para la implantación de la instalación solar se ha tenido en cuenta las distancias de separación a caminos, carreteras y linderos que establece el Decreto 22/2004 de 29 de enero por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León, la orden FOM/1079/2006, de 9 de junio, por la que se aprueba la instrucción técnica urbanística relativa a las condiciones generales de instalación y autorización de las infraestructuras de producción de energía eléctrica de origen fotovoltaico, el Plan General de Ordenación Urbana de Medina del Campo, el texto consolidado del día 6 de Octubre de 2018 del Reglamento y la Ley de Carreteras y el Real Decreto 1955/200 sobre el sector eléctrico.

Se ha consultado la cartografía publicada por la Junta de Castilla y León en su visor IDECyL donde figuran los ejes de las vías pecuarias y sus correspondientes anchuras. Se mantendrá el estado actual de las vías pecuarias tras los

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL AUTOR, LA CORRECCIÓN E INTEGRIDAD FORMAL DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

cruzamientos de la línea subterránea de evacuación, con el fin de preservar estas vías.

De acuerdo con esta normativa se han respetado las siguientes distancias se seguridad:

Artículo 377 Determinación de ordenación general en SUR-N. PGOU Medina del Campo – Texto Refundido Junio 2008

- Se establecen las siguientes determinaciones que se desarrollan en la tabla adjunta;

ÁREAS DE SUELO URBANIZABLE NO DELIMITADO							
ÁREA Nº	USO GLOBAL DE REFERENCIA	SUPERFICIE MÍNIMA DE DELIMITACIÓN DE SECTOR	ÍNDICE DE VARIEDAD DE USO	ÍNDICE DE VARIEDAD TIPOLÓGICA	ÍNDICE DE INTEGRACIÓN SOCIAL	Nº MIN-MÁX DE VIVIENDAS/Ha	DENSIDAD MÁXIMA DE EDIFICACIÓN
1	INDUSTRIAL	10 Has	20%	20%			5.000 m2/Ha
2	MIXTO	10 Has	20%	20%	30%	20-40	5.000 m2/Ha
3	RESIDENCIAL	5 Has	20%	20%	30%	20-40	5.000 m2/Ha
4	MIXTO	30 Has	20%	20%	30%	20-40	5.000 m2/Ha
5	MIXTO	30 Has	20%	20%	30%	20-40	5.000 m2/Ha
6	RESIDENCIAL	30 Has	20%	20%	30%	20-40	5.000 m2/Ha
7	INDUSTRIAL	10 Has	20%	20%			5.000 m2/Ha

La instalación solar fotovoltaica se desarrolla en el área nº4, como se puede comprobar en los planos del proyecto. Se estipula una densidad máxima de edificación de 5.000 m^2/ha. En el plano 06 se puede comprobar que la densidad es muy inferior (densidad máxima= 0,5; densidad de la instalación= 0,1285).

Artículo 402. PGOU Medina del Campo – Texto Refundido Junio 2008

- Para el cumplimiento de lo dispuesto en el punto 1 de este artículo se ejecutarán las construcciones de forma que se minimice su impacto visual, para ello se utilizarán materiales y colores no disonantes en las pinturas exteriores, acordes con las tonalidades naturales de los alrededores. Además se plantea una pantalla vegetal que oculte total o parcialmente las instalaciones en la zona norte del vallado, con el objeto de conseguir una transición menos abrupta entre la unidad del paisaje industrial que conformará la planta, y el entorno rural coincidente con los campos de cultivo, como se puede apreciar en los planos del proyecto. To ello se refleja en el Estudio de Incidencia Paisajística realizado para la planta objeto.
- El Castillo de la Mota se encuentra a una distancia aproximada de 2,75 km de las instalaciones objeto. Ta como se refleja en el Estudio de Incidencia Paisajística realizado para la planta objeto, una parte de la pla será visible desde el castillo. Sin embargo, hay que considerar que la distancia desde el castillo a la planta es de 2,75 km, distancia considerable tiendo en cuenta que a medida que aumenta ésta, la calidad de la percepción visual disminuye. Teniendo en cuenta que además existen numerosas infraestructuras viarias (Autovía, carreteras, …), líneas de transporte de energía eléctrica y telecomunicaciones, así como de otras

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ALVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

instalaciones solares situadas en las proximidades (a menos de 350 metros), que en su conjunto contribuyen a generar un paisaje “poco natural” que merman la valoración que de este paisaje por parte del observador. Por todo ello el Castillo de la Mota impacto desde es compatible.

Las plantaciones se realizarán en zonas que oculten total o parcialmente las instalaciones en la zona norte del vallado, tal y como se puede apreciar en los planos del presente proyecto. Para las construcciones del CS y Caseta de Control se utilizarán materiales y colores no disonantes en las pinturas exteriores, acordes con las tonalidades naturales de los alrededores. Todo ello reflejado en el Estudio de Incidencia Paisajística.

Se realizará una pantalla vegetal que oculte total o parcialmente las instalaciones en la totalidad del vallado, con el objeto de conseguir una transición menos abrupta entre la unidad del paisaje industrial que conformará la planta, y el entorno rural coincidente con los campos de cultivo, como se puede apreciar en los planos.

Se realizará una plantación mediante bosquetes y pequeñas alineaciones utilizando especies arbóreas y arbustivas propias del entorno. Las especies a emplear en la pantalla vegetal serán Cytisus spp. (de porte arbustivo), Pinus pinea y Quercus ilex (de porte arbóreo).

Para las edificaciones de la instalación (Centro de Seccionamiento y Centro de Control), se utilizarán materiales y colores no disonantes de forma que se minimice su impacto visual. Se utilizarán cubiertas de teja cerámica en tonos rojizos y paredes pintadas en blanco o tonos terrosos.

En relación a los caminos de titularidad municipal, la ocupación temporal será siempre bajo rasante no permitiéndose el vuelo sobre los caminos. Deberá garantizarse la reposición del camino a su estado anterior, manteniendo la funcionalidad del mismo una vez ejecutadas las obras. La canalización deberá estar a una profundidad mínima de 1 metro y discurrirá preferentemente por las cunetas de los caminos.

Las zahorras que se utilicen en el afirmado de caminos habrán de tener tonalidades acordes con el entorno circundante, minimizando la generación de impactos visuales. Las zanjas de cableado y los viales internos entre los seguidores y los módulos no se podrán pavimentar, ni cubrir con grava o zahorra

Artículo 409. PGOU Medina del Campo – Texto Refundido Junio 2008

- En suelo rústico común se podrán autorizar edificaciones e instalaciones tanto a servicio de la infraestructura como de los usuarios. Según se ha explicado en el punto anterior existe una consideración de utilidad públ de este tipo de instalaciones por considerarse compatible con los intereses del estado.
- De acuerdo con el artículo 415 del PGOU no existe parcela mínima por lo que, aunque se superan los 1.0 m² de parcela exigidos en el punto 3, ésta consideración no es de aplicación.
- Toda la instalación se encuentra separada a más de 10 metros de todos los linderos y se cumple lo exigido en el artículo 415 del PGOU y las exigencias impuestas por la normativa específica del Reglamento de Carreteras.
- Las construcciones, tal y como se puede comprobar en el Anexo Planos, no superan los 4m de altura y son de una planta.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO, LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ALVARO CAMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

- Se dispondrá de una plaza de aparcamiento por cada 50 m² según este artículo. Se han dispuesto 4 plazas de aparcamiento junto a la caseta de control. Éste es un número superior al exigido ya que la caseta de control tiene una superficie aproximada de 150 m². Estas plazas tendrán una medida suficiente tal y como se indica en el artículo 61 del PGOU: *Se entiende por plaza de aparcamiento el espacio de suelo de dimensiones mínimas de [...] 2 ,50 m. por 5,00 para la estancia de vehículos ligeros [...] grandes [...].*

Artículo 415. PGOU Medina del Campo – Texto Refundido Junio 2008

- No se exige parcela mínima, ni ocupación máxima que sea diferente a la regulación general.
- La distancia mínima a las parcelas colindantes será de 10 metros, y a los límites de dominio público de caminos, cauces hidráulicos o de otro tipo que carezcan de zonas de protección, será de 15 metros.
- Dichas distancias se medirán desde todo punto de ocupación posible de los paneles dispuestos en su inclinación más desfavorable, es decir horizontalmente sin ninguna inclinación del panel y con un posible ángulo de giro horizontal de 360 grados.
- Cuando la altura de los paneles sea inferior a 10 metros, no debe adoptarse ninguna medida adicional.

La altura de los paneles en la posición más desfavorable de los seguidores será de menos de 3 metros sobre la superficie del suelo.

Artículos 397 y 421. PGOU Medina del Campo - Texto Refundido Junio 2008 y Ley 3/1995 de 23 de Marzo sobre vías

- Los cerramientos de parcela si tienen partes macizas u opacas, deberán ejecutarse hasta una altura no mayor de 0,80 m, y en todo caso no serán de altura superior a 2,00 m.
- Si los cerramientos superasen la altura de 1,5 metros deben situarse a una distancia no inferior a tres metros desde el límite exterior de las carreteras, camino, cañadas y demás vías públicas. Si el límite no estuviera definido deben situarse a una distancia mínima de cuatro metros desde el eje de las citadas vías.

El cerramiento proyectado no será opaco, será de tipo malla cinegética.

Artículo 4. Orden FOM/1079/2006: Condiciones Generales de la Instalación.

- No se exige parcela mínima, ni ocupación máxima que sea diferente a la regulación general.
- La distancia mínima a las parcelas colindantes será de 10 metros, y a los límites de dominio público de caminos, cauces hidráulicos o de otro tipo que carezcan de zonas de protección, será de 15 metros.
- Dichas distancias se medirán desde todo punto de ocupación posible de los paneles dispuestos en inclinación más desfavorable, es decir horizontalmente sin ninguna inclinación del panel y con un posi ángulo de giro horizontal de 360 grados.
- Cuando la altura de los paneles sea inferior a 10 metros, no debe adoptarse ninguna medida adicional.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

Art. 54 del Decreto 22/2004: Protección mínima de las vías públicas.

- Las construcciones e instalaciones de nueva planta, así como la ampliación de las existentes, e igualmente los cierres y vallados de fincas con materiales opacos de altura superior a 1,50 m, deben situarse a una distancia no inferior a 3,00 m desde el límite exterior de las carreteras, caminos, cañadas y demás vía públicas. Cuando dicho límite no esté definido, se situará a una distancia de 4,00 m desde el eje de las citadas vías.

Ley 37/2015 de 29 de septiembre de Carreteras.

- La zona de servidumbre de las carreteras del Estado está constituida por dos franjas de terreno a ambos lados de las mismas, delimitadas interiormente por la zona de dominio público y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación, a una distancia de 25 metros en autopistas y autovías y de 8 metros en carreteras convencionales y carreteras multicarril, medidos horizontalmente desde las citadas aristas.
- A ambos lados de las carreteras del Estado se establece la línea límite de edificación, que se sitúa a 50 metros en autopistas y autovías y a 25 metros en carreteras convencionales y carreteras multicarril, medidos horizontal y perpendicularmente a partir de la arista exterior de la calzada más próxima. La arista exterior de la calzada es el borde exterior de la parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos en general.
- La zona de afección de las carreteras del Estado está constituida por dos franjas de terreno a ambos lados de las mismas, delimitadas interiormente por la zona de servidumbre y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación, a una distancia de 100 metros en autopistas y autovías y de 50 metros en carreteras multicarril y convencionales, medidos horizontalmente desde las citadas aristas.

Artículos 87.2 y 94.g del Real Decreto 1812/1994: Reglamento General de Carreteras.

- La Dirección General de Carreteras podrá autorizar la colocación de instalaciones fácilmente desmontables así como de cerramientos diáfanos, entre el borde exterior de la zona de servidumbre y la línea límite de edificación, siempre que no resulten mermadas las condiciones de visibilidad y seguridad de la circulación vial.
- Cerramientos. En la zona de servidumbre sólo se podrán autorizar cerramientos totalmente diáfanos, sobre piquetes sin cimiento de fábrica. Los demás tipos sólo se autorizarán exteriormente a la línea límite de edificación.

Artículo 24 y 25. Ley 37/2015 de 29 de septiembre de Carreteras de Castilla y León.

- La zona de servidumbre de las carreteras consistirá en dos franjas de terreno a ambos lados de las mism delimitadas interiormente por la zona de dominio público definida en el artículo 23 y exteriormente por c líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación, a una distancia de veinticinco metros en autopist autovías y vías para automóviles, y de ocho metros en el resto de las carreteras, medidos desde las citadas aristas.
- La zona de afección de las carreteras estará constituida por dos franjas de terreno, a ambos lados de las mismas, delimitadas interiormente por la zona de servidumbre y exteriormente por dos líneas paralelas a la

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

arista exterior de la explanación, a una distancia de cien metros en autopistas autovías y vías para automóviles, y de treinta metros en el resto de las carreteras, medidos desde las citadas aristas.

- La línea límite de edificación se sitúa a 50 metros en autopistas, autovías y vías para automóviles, y a 18 metros en el resto de las carreteras, desde la arista exterior de la calzada más próxima, medidas horizontalmente a partir de la mencionada arista. Se entiende que la arista exterior de la calzada es el borde exterior de la parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos en general.

Artículo 41. f) del Decreto 45/2011, por el que se aprueba el Reglamento de Carreteras de Castilla y León

" f) Cerramientos. No se autorizarán cerramientos en la zona de dominio público. En la zona de servidumbre sólo se podrán autorizar cerramientos totalmente diáfanos, sobre piquetes sin cimiento de fábrica. Los demás tipos sólo se autorizarán exteriormente a la línea límite de edificación. La reconstrucción de cerramientos existentes se hará con arreglo a las condiciones que se impondrían si fueran de nueva construcción, salvo las operaciones de mera reparación y conservación."

Artículo 162. Texto consolidado Real Decreto 1955/2000

- Para las líneas eléctricas aéreas, queda limitada la plantación de árboles y prohibida la construcción de edificios e instalaciones industriales en la franja definida por la proyección sobre el terreno de los conductores extremos en las condiciones más desfavorables, incrementada con las distancias reglamentarias a ambos lados de dicha proyección.

Artículo 6.1 Texto refundido de la Ley de Aguas – Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio

Se entiende por riberas las fajas laterales de los cauces públicos situadas por encima del nivel de aguas bajas, y por márgenes los terrenos que lindan con los cauces.

Las márgenes están sujetas, en toda su extensión longitudinal:

a) A una zona de servidumbre de cinco metros de anchura, para uso público que se regulará reglamentariamente.
b) A una zona de policía de 100 metros de anchura en la que se condicionará el uso del suelo y las actividades que se desarrollen.

Artículo 6.2 Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de ab modificado por RD 606/2003 de 23 de mayo, modificado por RD 9/2008 de 11 enero

La protección del dominio público hidráulico tiene como objetivos fundamentales los enumerados en el artículo 92 texto refundido de la Ley de Aguas. Sin perjuicio de las técnicas específicas dedicadas al cumplimiento de dich objetivos, las márgenes de los terrenos que lindan con dichos cauces están sujetas en toda su extensión longitudinal:

a) A una zona de servidumbre de cinco metros de anchura para uso público, que se regula en este reglamento.
b) A una zona de policía de cien metros de anchura, en la que se condicionará el uso del suelo y las actividades que en él se desarrollen.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR Y QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

Justificación Afección al Camino de Santiago

De acuerdo con el documento de Zonificación Ambiental para la Implantación de Energías Renovables: Eólica y Fotovoltaica para determinar la Sensibilidad Ambiental y Clasificación del Territorio publicado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico en su versión de 1 de Diciembre de 2020, en la Comunidad Foral de Navarra consideran 200 metros libres a cada lado del eje respecto a distancias a parques eólicos, y en Cantabria y Principado de Asturias legislan específicamente indicando que se respetará un entorno de protección correspondiente a 1,5 veces la altura máxima del aerogenerador, y nunca menos de 50 metros. Y establece un criterio común tomando como referencia el criterio empleado en Cantabria y Asturias, se ha considerado como zona de sensibilidad ambiental máxima una envolvente de 150 metros a cada lado del Camino puesto que se toma como media de altura de un aerogenerador 100 metros. Puesto que no hay especificaciones para fotovoltaica, por el principio de precaución, se extrapola esta distancia.

El tramo del Camino de Santiago más próximo al campo solar es la etapa 26ª Medina del Campo-Tordesillas del camino ES09a Camino del Sureste, a una distancia aproximada de 320 m, por lo que no existe afección del campo solar al Camino de Santiago.

Sí que existe un cruce de la línea subterránea de evacuación con dicho tramo del Camino. El tipo de zanja está descrito en los planos del proyecto. El tendido de la línea se realizará de tal forma que se preserve el estado del camino actual, garantizando que se mantendrá el estado actual del camino tras el cruce de la línea subterránea de evacuación.

Resumen:

Cerramientos y vallados nuevos			
Normativa / Afección	**Distancia a caminos y vías pecuarias**	**Distancia a carreteras**	**¿Cumplimiento?**
Orden FOM/1079/2006	–	–	Si
RU CyL	3,00 m	3,00 m	Si
PGOU Medina del Campo	3,00 m	3,00 m	Si
Ley de Carreteras	–	25,00 m a A6	Si

El cerramiento perimetral de la planta solar será de malla tipo cinegética de 200/16/30 o similar y no irá anclado al suelo mediante zócalo perimetral de hormigón. Los postes serán de madera y serán directamente hincados. La altura del cerramiento no será superior a los 2 metros y se deberá dejar, al menos cada 50 metros, una zona libre de malla de 30 x 30 cm de tamaño, que permita la salida y entrada de animales.

Construcciones e instalaciones – Afección a caminos, carreteras y linderos				
Normativa / Afección	**Distancia a caminos**	**Distancia a carreteras**	**Distancia a linderos**	**¿Cumplimiento?**
Orden FOM/1079/2006	15,00 m	–	10,00 m	Si
RU CyL	3,00 m	3,00 m	–	Si
PGOU Medina del Campo	15,00 m	–	10,00 m	Si
Ley de Carreteras	–	50,00 m a A6	–	Si

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

5.4.2.- JUSTIFICACIÓN AFECCIONES DEL PROYECTO: AUTORIZACIONES

Se acredita el cumplimiento de los informes-condicionados técnicos y/o de las autorizaciones emitidas por los organismos afectados por el proyecto originalmente autorizado. Para la implantación de la instalación solar se han obtenido las siguientes autorizaciones de los organismos afectados:

- Con fecha 6 de mayo de 2022 tiene entrada la solicitud a la Delegación Territorial de la Junta de Castilla y León en Valladolid y con fecha 2 de mayo 2024 esta resuelve:

  Autorizar la ocupación de terrenos con una superficie de 154,0 m² en la/s vía pecuaria "CORDEL DE MADRID A LA CORUÑA, CORDEL DE LA SECA y CORDEL DE SALAMANCA A VALLADOLID", en el término municipal de Medina del Campo, con destino a linea subterranea de evacuación del parque solar fotovoltaico "Medina".

- Con fecha 6 de agosto de 2024 se emite la solicitud a la Subdirección General de Planificación y Explotación, informe de la Demarcación de Carreteras del Estado en Castilla y León Occidental y con fecha 28 de noviembre 2024 esta resuelve:

  Autorizar en lo que respecta a la Red de Carreteras del Estado, el cruzamiento de la línea subterránea de evacuación de 30 kV de la instalación generadora fotovoltaica PSF Medina bajo la carretera estatal A-6, y el tramo de conducción subterránea de la citada línea de evacuación que discurre por los terrenos de dominio público afectos a la mencionada carretera estatal.

- Con fecha 6 de mayo de 2022 se emite la solicitud a la Diputación de Valladolid y con fecha 23 de enero 2025 y, visto el informe emitido por el Servicio Técnico de Obras en fecha 18 de diciembre de 2024, esta resuelve:

  Autorizar el cruzamiento subterráneo a la carretera VP-9903 a la altura del P.K. 1+370.

- Con fecha 11 de octubre de 2022 se emite la solicitud a la Diputación de Valladolid y con fecha 23 de enero 2025 y, visto el informe emitido por el Servicio Técnico de Obras en fecha 18 de diciembre de 2024, esta resuelve:

  Autorizar el cruzamiento subterráneo a la carretera VP-9903 a la altura del P.K. 1+440.

- Con fecha 13 de febrero de 2025 se formaliza el contrato de arrendamiento de parcela de reemplazo, dor la Comunidad de Castilla y León arrienda a YOUTALL CAPITAL, S.L. la parcela 78 del polígono 2 de Medina Campo con referencia catastral 47086A0020007800000IF con destino a la instalación de las líneas subterráneas de evacuación de la Planta Solar Fotovoltaica "PSF Medina".

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

- Con fecha 9 de mayo de 2022 se emite la solicitud al Servicio Territorial de Movilidad y Transformación Digital de Valladolid y con fecha 28 de marzo 2025 esta resuelve:

  Conceder la prórroga de 12 meses para el inicio de la realización de CRUCE SUBTERRANEO TOPO CL-610 PK 41,435 LINEA EVACUACIÓN.

Las modificaciones proyectadas no generan nuevas afecciones a los organismos citados anteriormente.

5.5.- JUSTIFICACIÓN AFECCIONES DEL PROYECTO: LÍNEAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN

Para la implantación de la instalación solar se ha tenido en cuenta las distancias de separación con otras líneas según estipulan el Real Decreto 1955/200 sobre el sector eléctrico y el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC- RAT 01 a 23.

Construcciones e instalaciones – Afección a líneas eléctricas aéreas Franja de servidumbre sobre la proyección vertical de los conductores				
Normativa / Afección	**LAAT ≤ 45 kV**	**LAAT 220 kV**	**LAAT 400 kV**	**¿Cumplimiento?**
RD 1955/2000	5,00	No hay afección	No hay afección	Si
RLAT – ITC-LAT 07				Si

Servidumbres de paso de la línea de evacuación

Del Centro de Seccionamiento se tenderá una línea subterránea del tipo RHZ1 de aluminio con aislamiento 18/30 kV +H16 hasta la subestación transformadora Irina Generación 220/30 kV (no objeto de proyecto), ubicada en la Parcela 157 del Polígono 3 de Medina del Campo (Valladolid). La línea de evacuación tendrá una longitud aproximada de 3.470 m y una longitud de zanja de 3.403 m aproximadamente

Se contará con permiso por escrito de la servidumbre de los afectados por el tendido de la línea de evacuación en Media Tensión, no obstante, esta servidumbre será constituida tal y como se describe en los artículos 57 y 58 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico y sus modificaciones posteriores:

- *La servidumbre de paso de energía eléctrica tendrá la consideración de servidumbre legal, gravará los bienes ajenos en la forma y con el alcance que se determinan en la presente ley y se regirá por lo dispue en la misma, en sus disposiciones de desarrollo y en la legislación mencionada en el artículo anterior, así co en la legislación especial aplicable.*

- *La servidumbre de paso subterráneo comprende la ocupación del subsuelo por los cables conductores, a la profundidad y con las demás características que señale la legislación urbanística aplicable, todo ello incrementado en las distancias de seguridad que reglamentariamente se establezcan.*

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

- *Una y otra forma de servidumbre comprenderán igualmente el derecho de paso o acceso y la ocupación temporal de terrenos u otros bienes necesarios para construcción, vigilancia, conservación, reparación de las correspondientes instalaciones, así como la tala de arbolado, si fuera necesario.*

- *No podrá imponerse servidumbre de paso para las líneas de alta tensión sobre cualquier género de propiedades particulares, si la línea puede técnicamente instalarse, sin variación de trazado superior a la que reglamentariamente se determine, sobre terrenos de dominio, uso o servicio público o patrimoniales del Estado, Comunidades Autónomas, de las provincias o los municipios, o siguiendo linderos de fincas de propiedad privada.*

5.6.- JUSTIFICACIÓN AFECCIONES DEL PROYECTO: USO DE SUELO Y LICENCIAS

Para la implantación de la instalación solar se ha tenido en cuenta lo dispuesto en el Decreto 22/2004 de 29 de enero por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León, la orden FOM/1079/2006, de 9 de junio, por la que se aprueba la instrucción técnica urbanística relativa a las condiciones generales de instalación y autorización de las infraestructuras de producción de energía eléctrica de origen fotovoltaico y el Plan General de Ordenación Urbana de Medina del Campo.

5.6.1.- USO EXCEPCIONAL DEL SUELO

El pasado 14 de mayo de 2024 se publicó en el BOCyL la LEY 4/2024, de 9 de mayo, de medidas tributarias, financieras y administrativas.

En dicha Ley, se indica lo siguiente:

Artículo 13.– Modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de urbanismo de Castilla y León. 1.

Se incorpora un segundo párrafo en el apartado 1.a) del artículo 25 de la Ley 5/1999, de 8 de abril, con la siguiente redacción: «En particular, los usos citados en el apartado 2.c) del artículo 23 ***se considerarán usos permitidos cuando cuenten con declaración de impacto ambiental favorable o con un informe de impacto ambiental que determine que no tienen efectos adversos significativos sobre el medio ambiente.****»*

Que el pasado 28 de julio de 2023 el Servicio Territorial de Medio Ambiente de Valladolid resolvió *determinar que el Proyecto de planta solar fotovoltaica «Medina», y sus infraestructuras de evacuación, el término municipal de Medina del Campo (Valladolid), y promovido por Youtall Capital, S.L, no tie efectos significativos sobre el medio ambiente en los términos establecidos en el informe de impac ambiental.*

Por todo ello.

Se considera el uso permitido.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO, LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

5.6.2.- LICENCIAS URBANÍSTICA, DE OBRAS Y DE ACTIVIDAD

Como se ha mencionado anteriormente, la mercantil Youtall Capital, S.L. desea construir una instalación solar fotovoltaica con una potencia instalada de 24.059 kW en el Término Municipal de Medina del Campo. La central generadora, los Centros de Inversión y Transformación y la línea subterránea de evacuación se ubicarán en Medina del Campo.

Por ello, se solicitarán las licencias necesarias al Excelentísimo Ayuntamiento de Medina del Campo.

5.7.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA ITC-BT 30 COMO LOCAL MOJADO

El diseño de la toma de tierra se hará de modo que se garantice que la tensión de contacto no supera los 24V. Se justifica el sistema de dimensionamiento de la toma de tierra en siguientes apartados de la presente memoria.

El diseño de canalizaciones, estructuras y edificios se hará de modo que se eviten acumulaciones de agua y se garantice totalmente la evacuación del mismo. En capítulos posteriores se describe la obra civil que se proyecto y las soluciones de drenaje planteadas.

Se priorizará el tendido de cables sin empalmes o derivaciones. En caso de ser necesarias se utilizarán soluciones certificadas por el fabricante con un grado de protección al agua suficiente IPX4. Las conexiones a los módulos, inversores y cuadros en intemperie también tendrán un grado de protección IPX4 certificado por el fabricante.

El sistema de instalación de los conductores será sobre bandeja metálica de varilla electrosoldada, para los conductores dentro de las mesas de la estructura portante de los módulos y el resto mediante tubo estanco enterrado de tipo corrugado de polietileno reticulado. Teniendo en cuenta que los conductores utilizados tendrá una tensión asignada de 0,6/1 kV y dependiendo del punto de la instalación serán de cobre o aluminio, se da cumplimiento a esta instrucción técnica según lo que dispone su Guía Técnica de Aplicación en su edición de Febrero de 2009 que dice:

> 2.1.2.A Bandejas portacables: *Con posterioridad a la publicación del REBT se publicó la norma UNE-EN 61537 “Sistemas de bandejas y bandejas de escalera para conducción de cables” el cuál, como sistema de instalación, ya se encuentra definido en la ITC-BT-20 apto. 2.2.9 y por lo tanto se hace necesario desarrollar a continuación, sus características de instalación y montaje. En el caso particular de instalaciones a la intemperie, el uso de bande se limitará a recintos de acceso restringido. […] El cometido de las bandejas es el soporte y la conducción de cables. Sólo podrá utilizarse conductor aislado bajo cubierta. Debido a que las bandejas no efectúan una func de protección, se recomienda la instalación de cables de tensión asignada 0,6/1 kV. Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o derivación con un grado de protección mínimo IP X4, que podrán estar soportadas por las bandejas. Si las cajas de empalme o derivación están a la intemperie, el grado de protección mínimo será IP 44.*
>
> *El resto de características de las bandejas serán conformes a lo indicado en la ITC-BT-20 e ITC-BT-21.*

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

Las bandejas deberán presentar, como mínimo, la resistencia a la corrosión, según la norma UNE-EN 61537.
Se acepta el sistema de instalación de cables en el interior de canales metálicas si éstas poseen como mínimo una resistencia a la corrosión equivalente a la exigida para otros sistemas de conducción de cables (bandejas y tubos metálicos). Se instalarán en superficie y las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.

Como se describe en apartados siguientes el cableado, tanto de corriente continua como de corriente alterna, tendrá una tensión asignada 1kV, superior a lo exigido por la ITC-BT-30, además el tendido de los conductores se hará en bandeja metálica de varilla electrosoldada que cumple lo anteriormente descrito y mediante tubo plástico aislante que cumple lo dispuesto en esta ITC y en la ITC-BT-21. Además hay que considerar que la instalación solar fototovoltaica está perimetralmente cerrada por un vallado y a su interior sólo accede personal de mantenimiento o de la propia empresa titular, por lo que sólo se puede considerar el local como de acceso restringido.

La aparamenta instalada en la intemperie (tal y como se describe en cada capítulo siguiente) cuenta con una protección mínima de IPX4 contra el agua, además se han dispuesto sistemas de protección en el campo solar, ya sea mediante los integrados en inversores o mediante cuadros secundarios String Boxes, para proteger el origen de todos los circuitos. En el Centro de Transformación también existen protecciones de llegada de todos los circuitos.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO, LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

6.- DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN GENERADORA

6.1.- PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS

Para el presente estudio se consideran módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino cuyas características se muestran en la tabla siguiente. La ficha técnica proporcionada por el fabricante se incluye como documento anexo al presente Proyecto.

Propiedades eléctricas	**JINKO JKM570M-7RL4-V**
Potencia máxima	570 W
Tensión Vmp	44,09 V
Corriente Imp	12,93 A
Tensión circuito abierto Voc	53,32 V
Corriente cortocircuito Isc	13,61 A
Eficiencia	20,85 %
Rango de temperaturas	-40ºC ≈ +85ºC
Máxima tensión del sistema	1.500 V(DC)
Resistencia al fuego	Clase C (IEC 61730)
Corriente de retorno máx.	25 A
Tolerancia	+/-3%
Condiciones de los test	STC: Radiación =1.000 W/m² espectro AM= 1,5 y temperatura modular= 25ºC
Propiedades mecánicas	**JINKO JKM570M-7RL4-V**
Tipo de célula	Monocristalina
Celdas	156 células P-type
Dimensiones del módulo	2411 x 1134 x 35 mm
Peso	31,10 kg
Frente	3,2 mm de cristal templado
Marco	Aleación de aluminio anodizado
Caja de conexiones	IP68 – 3 diodos de bypass
Rendimiento temperatura	**JINKO JKM570M-7RL4-V**
Eficiencia Pmáx	- 0,35%/°C
Eficiencia Voc	- 0,28%/°C
Eficiencia Isc	+0,048%/°C
Tª estándar cond. Normales	45ºC±2ºC

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Los módulos seleccionados para ser instalados cumplirán los siguientes apartados:

- Los módulos fotovoltaicos incorporarán el marcado CE, según Directiva 2016/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, deberán satisfacer la norma UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.

Aquellos módulos que no puedan ser ensayados según estas normas citadas, deberán acreditar el cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos en las mismas por otros medios, y con carácter previo a su inscripción definitiva en el registro de régimen especial dependiente del órgano competente. Será necesario justificar la imposibilidad de ser ensayados, así como la acreditación del cumplimiento de dichos requisitos, lo que deberá ser comunicado por escrito a la Dirección General de Política Energética y Minas, quien resolverá sobre la conformidad o no de la justificación y acreditación presentadas.

- El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.
- Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.
- Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del ± 3 % de los correspondientes valores nominales de catálogo.
- Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.
- La estructura del generador se conectará a tierra.
- Los módulos fotovoltaicos estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 10 años y contarán con una garantía de rendimiento durante 25 años.

6.2.- ESTRUCTURA SOPORTE – SEGUIDORES SOLARES

Para el máximo aprovechamiento de la radiación solar y por tanto para la obtención del mayor rendimiento posible la instalación, los módulos fotovoltaicos se montarán en estructuras mecánicas de acero (tracker) que contarán con sistema de seguimiento solar Este-Oeste mediante un eje Norte-Sur horizontal para seguir el movimiento diario del s

Esta estructura será capaz, de forma motorizada y automática, de reorientar el plano de módulos fotovoltaicos para seguir el movimiento diario del sol, desde las primeras horas de la mañana hasta la última hora de la tarde.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR QUE FIRMA EL DOCUMENTO, LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

Los seguidores fotovoltaicos que proyectados se incluyen en el anexo de planos y de hojas de características de equipos principales.

Estos seguidores permiten una pendiente máxima del terreno en dirección Norte a Sur o viceversa de 10% e ilimitada en dirección Este-Oeste y sus bases serán postes que se hincarán en el terreno. En general el terreno en que se ubicará el proyecto fotovoltaico no tiene una pendiente elevada, aun así, para que los seguidores queden con una posición horizontal en el eje, se jugará con la altura de hincado de cada poste. Lo anterior permitirá que los seguidores se puedan ajustar mejor al terreno absorbiendo así la diferencia entre las distintas pendientes.

En aquellas zonas puntuales en que se supere la pendiente máxima aceptada por el seguidor no es necesario realizar una nivelación de toda la superficie que ocupa el mismo, sino solo eliminar las zonas donde se supera la pendiente máxima con esto se equilibra el movimiento de tierras sin generar un exceso a vertedero.
La distribución de los seguidores se proyecta de forma que la distancia entre las filas de seguidores nos permita maximizar la radiación solar, evitando sombras y permitiendo la realización de viales de paso. El pitch con el que se ha diseñado el campo solar es de 6,88 metros.

El tracker seleccionado cumplirá las siguientes especificaciones:

- Las estructuras soporte deberán cumplir las especificaciones de este apartado. En todos los casos se dará cumplimiento a lo obligado en el Código Técnico de la Edificación respecto a seguridad.
- La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la edificación y demás normativa de aplicación.
- El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.
- La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura.
- La tornillería será realizada en acero inoxidable. En el caso de que la estructura sea galvanizada se admitirá tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.
- Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los módulos.
- La estructura soporte será calculada según la normativa vigente para soportar cargas extremas debidas factores climatológicos adversos, tales como viento, nieve, etc.
- El tracker incluirá sistema de motorización con autoalimentación y equipos de acumulación de energía necesarios para la maniobra del tracker a posición de seguridad.
- El tracker deberá tener incorporado algoritmos astronómicos y contar con sistema de backtracking.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO COMPROBAR LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO, LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

- Al ser seguidores solares estos incorporarán el marcado CE y cumplirán lo previsto en la Directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, y su normativa de desarrollo, así como la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas.

6.3.- CAJAS DE STRINGS

Las cajas de strings se han distribuido de la siguiente manera:

- Los módulos se conectarán en series de 26 unidades cada una. Las series se conectarán a las cajas de protección y seccionamiento – string boxes, según corresponda. Se conectarán 12 series a cada una de las string boxes. A cada uno de los centros de inversión y transformación se conectarán 23 string boxes.

El total de la instalación tendrá 161 stringboxes o cajas.
Se instalarán en evolventes plásticas preparadas para operar en intemperie. Tendrán protecciones mediante portafusibles de 1.500V de continua con cartuchos de 20A cada uno, protegiendo el polo positivo de la serie.

Mediante embarrados de pletina de cobre desnudo se acometarán al interruptor manual de corte omnipolar de 1.500V de continua y 200A. De este interruptor se tenderá una salida que irá al inversor central.

Además, estos cuadros de protecciones, contarán con un limitador de sobretensiones de 1.500Vdc tipo 2 y una tarjeta para la monitorización de las corrientes que fluyen por los polos negativos de las series. Estas tarjetas se alimentarán utilizando una fuente de alimentación externa. Con el fin de proteger esta fuente se instalará un interruptor magnetotérmico monofásico de 230 V en alterna y 16A que, además protegerá un enchufe tipo schuko instalado en el propio cuadro. Esta alimentación auxiliar en alterna se tenderá en una línea corrida desde el cuadro de servicios auxiliares de cada uno de los centros de inversión y transformación.

Las tarjetas de monitorización se comunicarán con el rack de la caseta de control mediante un bus RS485 hasta llegar a unos convertidores de F.O. donde se unirán con las comunicaciones del parque. Habrá tres buses, uno por cada vertical de cajas.

Las salidas de las cajas se harán con conductores de aluminio unipolares con un aislamiento en polietileno reticulado (XLPE) 0.6/1kV y con cubierta de PVC flexible con designación XZ1(S) 0,6/1kV (1,8kV DC).

6.4.- CENTROS DE INVERSIÓN Y TRANSFORMACIÓN

Los centros de inversión y transformación son los encargados de transformar la energía eléctrica generada por los módulos en corriente continua a corriente alterna y elevar la tensión hasta los 30 kV.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574l310

El presente proyecto cuenta con 7 Centros de Inversión y Transformación modelo SG3400HV-MV-30 del fabricante Sungrow, con salida a 30 kV.

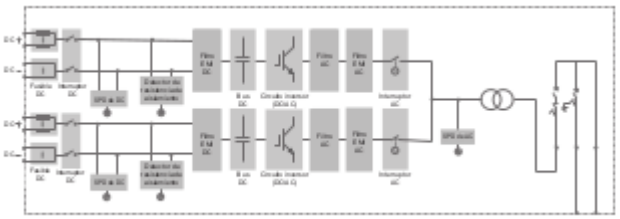
Este conjunto inversores-transformador junto con las celdas de media tensión, se instalará como una única unidad. Estará compuesto por un inversor, un transformador y el conjunto de celdas de media tensión.

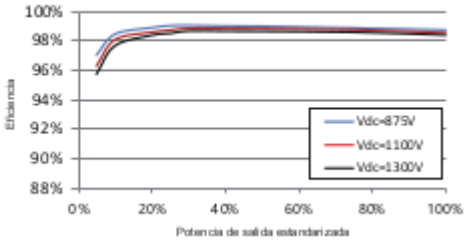
Las características principales de los centros de inversión y transformación son las siguientes.

Denominación	SG3125HV-MV-30	SG3400HV-MV-30
Entrada (DC)		
Tensión máxima de entrada FV	1500 V	
Tensión mínima de entrada FV / Tensión de arranque	875 V / 915 V	
Rango de tensión MPP	875 – 1300 V	
Número de entradas MPP independientes	2	
Número máximo de conectores de entrada por MPPT	16 / 18 / 22 / 24 / 28 (Sistema flotante para max. 48 entradas)	
Corriente máxima de entrada FV	3997 A	
Corriente máxima de cortocircuito de DC	10000 A	
Configuración de los string fotovoltaicos	Negativo conectado a tierra o flotante	
Salida (CA)		
Potencia de salida de AC	3125 kVA @ 50 °C / 3437 kVA @ 45 °C	3437 kVA @ 45 °C
Corriente máxima de salida de AC	3308 A	
Rango de tensión de AC	20 kV – 35 kV	
Frecuencia nominal de la red / Rango de frecuencia de red	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz	
THD	< 3 % (a potencia nominal)	
Factor de potencia a potencia nominal / Factor de potencia ajustable	> 0,99 / 0,8 capacitivo – 0,8 inductivo	
Fases de inyección / fases de conexión	3 / 3-PE	
Eficiencia		
Eficiencia máxima	99.0%	
Eficiencia europea	98.7%	
Transformador		
Potencia nominal del transformador	3125 kVA	3437 kVA
Potencia máx. del transformador	3437 kVA	
Tensiones BT/MT	0.6 kV / (20 – 35) kV	
Vector de conexión del transformador	Dy11	
Tipo de refrigeración del transformador	ONAN (aceite natural aire natural)	
Tipo de aceite	Aceite mineral (sin PCB) o aceite biodegradable (bajo pedido)	
Protección y función		
Protección en entradas DC	Interruptor de corte en carga + fusible	
Protección de salida del inversor	Interruptor contra cortocircuitos	
Protección AC de la salida de MV	Interruptor contra cortocircuitos	
Protección contra sobretensiones	DC Tipo I + II / AC Tipo II	
Monitorización de red / Monitorización de fallo a tierra	Sí / Sí	
Monitorización del aislamiento	Sí	
Interruptor de AC	Sí	
Función de compensación Q en la noche	Opcional	
Datos generales		
Dimensiones (Largo × Ancho × Alto)	6058 * 2896 * 2438 mm	
Peso	15 T	
Grado de protección de entrada	Inversor: IP55 (opcional IP65) / Other: IP54	
Fuente de alimentación auxiliar	5 kVA (opcional: max. 40 kVA)	
Rango de temperatura ambiente de funcionamiento Rango de humedad relativa aceptable (sin condensación)	-35 to 60 °C (reducción de potencia a partir de 50 °C)	-35 to 60 °C (educción de potencia a partir de 45 °C)
Método de refrigeración	0 – 100 %	
Altitud máxima de funcionamiento	Ventilación forzada inteligente	
Pantalla	1000 m (estandard) / > 1000 m (opcional)	
Comunicación	Pantalla tactil	
Certificación	Estandard: RS485, Ethernet; Opcional: fibra óptica	
Soporte a la red	CE, IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116	
	Función Q en la noche, LVRT, HVRT, control de potencia activa y reactiva y control de rampa de potencia	

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ALVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

Con el siguiente esquema eléctrico interno:





- Transformador de características:
  - Potencia de salida en AC: 3437kVA@45ºC
  - Relación de Transformación: 30.000/600V
  - Conexión Dy11
  - Regulación ±2x2,5%
  - Refrigeración por aceite con recolector
  - Relé DGPT2
  - Alarmas: nivel, presión y temperatura de aceite
  - Drenaje con filtro de aceite

- Celda de protección con interruptor automático con los siguientes relés:
  - Relé 81, de frecuencia.
  - Relé 79, re reenganche.
  - Relé 86, de enclavamiento.
  - Relé 74, de alarma.
  - Relé 50/51, instantáneo de sobre intensidad o de velocidad de aumento de intensidad
  - Relé 50N/51N, instantáneo de sobre intensidad homopolar o de velocidad de aumento de intensidad homopolar.
  - Relé 49T, de temperatura.

- Celdas de seccionamiento para entradas y salidas.

- Monitorización Comunicación Ethernet con:
  - 1x Managed Optical Fiber Switch 2x Mul timode SC Port+ 6xRJ45Ports+ Patch Panel 16/32 ST-ST
  - Monitorización de inversores mediante SCU, monitoreo del MV skid a través local IO remote , cablea interno incluido.

Las estaciones de inversores estarán protegidos por un cerramiento de simple torsión de 2,50m de altura, con una puerta ubicada al lado opuesto del transformador del conjunto y señalización de equipos de alta tensión. Además, con objeto de aumentar la protección de personas contra contactos directos, se dispondrá de un acerado perimetral de ancho mínimo 1 m.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

Existe un detalle de los centros de inversión y transformación en los planos adjuntos.

6.5.- PROTECCIONES Y CABLEADO

Las instalaciones fotovoltaicas deberán cumplir en todo momento el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, RD 842/2002 de 2 de agosto, este RD tiene por objeto establecer las condiciones técnicas y las garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas de B.T., con la finalidad de:

- Preservar la seguridad de las personas y los bienes.
- Asegurar el normal funcionamiento de dichas instalaciones y prevenir las perturbaciones en otras instalaciones y servicios.
- Contribuir a la fiabilidad técnica y a la eficiencia económica de las instalaciones.

Al tratarse de una instalación a la intemperie, se debe tener en cuenta la ITC-BT-30 en su apartado 2: Instalaciones en locales mojados, dado que en ella se indica que se consideran como locales mojados las instalaciones a la intemperie, con lo que resulta preceptivo tener en cuenta las indicaciones de la citada ITC.

En el resto de las instrucciones complementarias del REBT también se encuentran otros apartados que resultan de aplicación para la instalación proyectada, se citan a continuación las ITC más significativas que definen las medidas de seguridad que se cumplirán:

- ITC-BT-08 Sistemas de conexiones del neutro y de las redes de distribución de energía eléctrica.
- ITC-BT-18 Instalaciones de puesta a tierra.
- ITC-BT-22 Protección contra sobreintensidades.
- ITC-BT-23 Protección contra sobretensiones.
- ITC-BT-24 Protección contra los contactos directos e indirectos.

Para la determinación de las características de las medidas de protección contra choques eléctricos en caso de defecto (contactos indirectos) y contra sobreintensidades, así como de las especificaciones de la aparamenta encargada de tales funciones, será preciso tener en cuenta el esquema de distribución empleado. Los esquemas de distribución se establecen en función de las conexiones a tierra de la red de evacuación y de las masas de la instalación generadora.

6.6.- CABLEADO

Cableado de Corriente Continua: Entre series y string boxes

Los conductores de interconexión entre las series de los módulos FV y las entradas de los inversores serán de secci no inferior a 6 mm^2 de cobre unipolares con un aislamiento en XLPE 0.6/1kV y con cubierta de PVC flexible c designación TOP SOLAR PV H1Z2Z2-K 1,5/1,5 kV en CC.

La interconexión en serie de los módulos se realizará con conductores de conexión rápida Multicontacto de una sección de 6 o 10 mm^2. Este conductor está especialmente diseñado para instalaciones hasta 120º.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

Estos conductores de los cables están constituidos por cobre electrolítico recocido, formación clase 5 según UNE 21022/IEC 228, con una cubierta especial que permite que los conductores resistan temperaturas de hasta 120º.

Cableado de Corriente Continua: Entre string boxes e inversores

La conexión de la caja string con el Centro de Transformación (CT) se realizará con cables unipolares de aluminio. El tipo de cable será TOPSOLAR PV Al 1500 V con sección en función de los cálculos de caída de tensión, intensidad máxima admisible y corriente de cortocircuito descrita en el apartado de cálculos.

El cableado de corriente alterna que va desde el inversor hasta el punto de conexión será de conductores unipolares de cobre flexible con aislamiento de polietileno reticulado, tipo XLPE, cubierta de PVC flexible tipo ST2 y tensión de servicio 1,8/3,6 kV AC y 1,5/1,8 kV DC.

El aislamiento de los cables, reticulado sin halógenos, es un material termoestable que presenta muy buena rigidez dieléctrica, bajo factor de pérdidas y una excelente resistencia de aislamiento.

Todos los conductores serán unipolares y, estará diseñada su sección para que no se produzcan caídas de tensión superiores al 1,5% en la parte de corriente continua ni del 2% en la de alterna.

Las redes subterráneas para distribución según el RBT deben realizarse siguiendo las indicaciones de la ITC-BT 07 cuyo contenido está basado en la UNE 20435, norma que ha sido anulada y sustituida por la UNE 211435 (diciembre 2007). Nos encontramos por tanto ante la situación de un contenido reglamentario que está anulado por la aparición de una nueva norma. Así las tablas de carga máxima admisible y sus coeficientes de corrección serán:

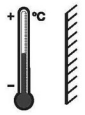
	INTENSIDAD ADMISIBLE (EN AMPERIOS), PARA CABLES SOTERRADOS EN TUBULAR SOTERRADA O AL AIRE PROTEGIDOS DEL SOL, CON CONDUCTOR DE ALUMINIO O COBRE (TENSIÓN ASIGNADA 0,6/1 kV)		
	Intensidad máxima admisible en A Aislamiento de XLPE. Conductor de Cu o de Al Cables en triángulo en contacto		
Sección mm²	Directamente soterrados	En tubular soterrada	Al aire protegido del sol
Conductor de aluminio			
16	74	62	66
25	95	82	88
35	110	98	100
50	135	115	125
70	165	140	160
95	200	175	200
120	225	200	235
150	260	230	290
185	295	260	335
240	340	305	390
300	385	350	455
400	445	405	540

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

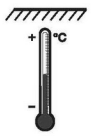
	INTENSIDAD ADMISIBLE (EN AMPERIOS), PARA CABLES SOTERRADOS EN TUBULAR SOTERRADA O AL AIRE PROTEGIDOS DEL SOL, CON CONDUCTOR DE ALUMINIO O COBRE (TENSIÓN ASIGNADA 0,6/1 kV)		
	Intensidad máxima admisible en A Aislamiento de XLPE. Conductor de Cu o de Al Cables en triángulo en contacto		
Sección mm^2	Directamente soterrados	En tubular soterrada	Al aire protegido del sol
Conductor de cobre			
16	100	82	88
25	125	105	115
35	150	130	145
50	185	155	185
70	225	185	235
95	260	225	285
120	300	260	335
150	340	300	390
185	380	335	445
240	445	400	540
300	500	455	610
400	590	530	720
Temperatura del terreno: 25 °C **Temperatura del aire: 40 °C** **Resistividad térmica terreno: 1,5 K·m/W** **Profundidad soterramiento: 700 mm**			

Factores de corrección para distintas temperaturas, Tabla A.6 UNE 211435:

Temperatura máxima del conductor °C	Temperatura del aire ambiente en cables en galerías, °C								
	20	25	30	35	40	45	50	55	60
90*	1,18	1,14	1,10	1,05	1,00	0,95	0,89	0,84	0,77
105	1,14	1,11	1,07	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,83



Temperatura máxima del conductor °C	Temperatura del terreno en cables soterrados, °C								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
90*	1,11	1,07	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78
105	1,09	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,90	0,87	0,83



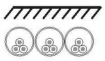
* Los cables para redes subterráneas de distribución (Retenax Flam, Retenax Flex, Retenax Flam armados y Al Voltalene Flamex) soportan un máximo de 90ºC en el conductor en régimen permanente.

Cuando la resistividad térmica del terreno sea distinta de 1,5 K·m/W y la instalación sea entubada debemos tener en cuenta los siguientes factores:

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

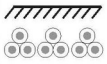
Factores de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1,5 K·m/W en cables soterrados, Tabla A.7 UNE 211435:

Cables instalados en tubos soterrados. Un circuito por tubo							
Sección del conductor mm²	Resistividad del terreno						
	0,8 K·m/W	0,9 K·m/W	1 K·m/W	1,5 K·m/W	2 K·m/W	2,5 K·m/W	3 K·m/W
25	1,12	1,10	1,08	1,00	0,93	0,88	0,83
35	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,88	0,83
50	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,87	0,83
70	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,87	0,82
95	1,14	1,12	1,09	1,00	0,93	0,87	0,82
120	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
150	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
185	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
240	1,15	1,12	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81
300	1,15	1,13	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81
400	1,16	1,13	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81



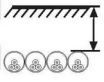
Si los cables van directamente enterrados tenemos:

Cables directamente soterrados en triángulo en contacto							
Sección del conductor mm²	Resistividad del terreno						
	0,8 K·m/W	0,9 K·m/W	1 K·m/W	1,5 K·m/W	2 K·m/W	2,5 K·m/W	3 K·m/W
25	1,25	1,20	1,16	1,00	0,89	0,81	0,75
35	1,25	1,21	1,16	1,00	0,89	0,81	0,75
50	1,26	1,21	1,16	1,00	0,89	0,81	0,74
70	1,27	1,22	1,17	1,00	0,89	0,81	0,74
95	1,28	1,22	1,18	1,00	0,89	0,80	0,74
120	1,28	1,22	1,18	1,00	0,88	0,80	0,74
150	1,28	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,74
185	1,29	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,74
240	1,29	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,73
300	1,30	1,24	1,19	1,00	0,88	0,80	0,73
400	1,30	1,24	1,19	1,00	0,88	0,79	0,73



Factores de corrección para distintas profundidades de soterramiento, Tabla A.9 UNE 211435:

Cables de 0,6/1 kV		
Profundidad, m	Soterrados	En tubular
0,50	1,04	1,03
0,60	1,02	1,01
0,70	1,00	1,00
0,80	0,99	0,99
1,00	0,97	0,97
1,25	0,95	0,96
1,50	0,93	0,95
1,75	0,92	0,94
2,00	0,91	0,93
2,50	0,89	0,91
3,00	0,88	0,90

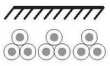


Coeficientes de corrección por agrupamiento para instalaciones enterradas:

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Factores de corrección para agrupamiento de cables de 0,6 / 1 kV para cables soterrados, Tabla A.9.2 UNE 211435:

Circuitos de cables unipolares en triángulo en contacto Grupos dispuestos en un plano horizontal					
Circuitos agrupados	Cables directamente soterrados - Distancias entre grupos en mm				
	Contacto	200	400	600	800
2	0,82	0,88	0,92	0,94	0,96
3	0,71	0,79	0,84	0,88	0,91
4	0,64	0,74	0,81	0,85	0,89
5	0,59	0,70	0,78	0,83	0,87
6	0,56	0,67	0,76	0,82	0,86
7	0,53	0,65	0,74	0,80	0,85
8	0,51	0,63	0,73	0,80	–
9	0,49	0,62	0,72	0,79	–
10	0,48	0,61	0,71	–	–



6.7.- ZANJAS Y ENTUBADOS

El tramo de red subterránea discurrirá por el interior de las parcelas objeto y propiedad del titular y promotor. Los cables se colocarán directamente enterrados o entubados bajo tubo de polietileno de 63 o 110 mm de diámetro de doble capa según corresponda, con su correspondiente protección mecánica.

Se instalará un tubo de polietileno de 63 mm de diámetro para unir y poder tender los cables de las series entre las mesas y los Stringboxes y para las comunicaciones y servicios auxiliares. Los tubos de 110mm se usarán para realizar la unión entre las String boxes y el Centro de Inversión y Transformación. Se colocarán arquetas en los extremos de los cambios de dirección que, coincidirán en las proximidades de las String boxes.

Los tubos, o cables directamente enterrados, se instalarán en cama de arena y se cubrirán también con arena para su protección. Sobre esta capa de arena se instalará una banda de protección con placas de material plástico, sobre la cual se procederá a realizar el relleno del resto de la excavación con material seleccionado de la propia excavación, quitando los escombros y piedras.

Este relleno se compactará por tongadas y se incluirá una banda de señalización plástica de presencia de cables eléctricos conforme a los planos.

En los cruzamientos de la zanja con caminos o viales, se utilizará hormigón no estructural de HM 12,5 para la protección de los conductores.

La anchura de la zanja vendrá dada por los servicios que deban disponerse en la misma. En el apartado de planos de presente memoria se muestran los distintos tipos de zanjas a efectuar donde figura la anchura mínima de estas y situación, protección y señalización de los cables.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

6.8.- BANDEJAS DE VARILLAS ELECTROSOLDADAS

En el tendido de los conductores por los seguidores y sus bajadas para paso a subterráneo sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE-HD 60364.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc, tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a la propia estructura mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

La anchura de la zanja vendrá dada por los servicios que deban disponerse en la misma. En el apartado de planos de la presente memoria se muestran los distintos tipos de zanjas a efectuar donde figura la anchura mínima de estas y la situación, protección y señalización de los cables.

6.9.- PUESTA A TIERRA

Las puestas a tierra tienen por objeto principal el limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentarse en un momento dado en las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone la avería del material utilizado.

Se tendrán en cuenta las prescripciones técnicas de la norma NSE-2-14, dimensionamiento de equipos de puesta a tierra.

Se conectarán a tierra todos elementos metálicos que estén en contacto con las instalaciones eléctricas.
Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctrica continua, en la que no podrán incluirse en serie ni mas ni elementos no metálicos. Se prohíbe intercalar seccionadores, fusibles o interruptores en los circuitos de tierra.
El sistema de puesta a tierra constará de las siguientes partes:

- Conductor de tierra
- Electrodo

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Los electrodos estarán constituidos por pica de acero cobreado de 14 mm. De diámetro mínimo y 2 m de longitud. Se han considerado la instalación de un electrodo por cada Stringbox o fila de mesas.

Además, todas las mesas se unirán con cable de cobre desnudo para dar equipotencilidad.

Con el fin de establecer una protección contra contactos indirectos, la instalación cuenta con un sistema de puesta a tierra según lo establecido en la ITC-BT 19 e ITC-BT 24.

6.10.- INSTALACIONES AUXILIARES

La instalación fotovoltaica necesitará una serie de instalaciones auxiliares para el funcionamiento de la misma. Entre estas instalaciones se contemplan:

- Instalación de seguridad y vigilancia
- Instalación de comunicaciones para seguidores e inversores

6.10.1.- INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA

Tanto por la importancia de los bienes de que constará la planta, como por la seguridad de las personas, es necesario implantar un sistema de seguridad en la instalación.

Se desarrollará un proyecto específico de seguridad para proteger la instalación de la planta. Principalmente, el sistema de seguridad consistirá en una protección perimetral a lo largo de toda la valla de cerramiento, y de protección volumétrica en el interior de la caseta del transformador y cuadro de baja tensión.

El sistema de seguridad estará conectado a una Central Receptora de Alarma 24 horas 365 días, con el fin de poder atender cualquier incidente por intrusión, vandalismo o sabotaje. Dispondrá de alimentación de emergencia para poder funcionar al menos 72 horas en caso de fallo del suministro eléctrico.

El sistema de seguridad deberá ser instalado y mantenido por una empresa homologada de seguridad.

Como complemento al cerramiento perimetral se plantea la videovigilancia del perímetro exterior con cámaras tipo domo con zoom antivandálicas para exterior, instaladas en columnas. Las cámaras estarán apoyadas por iluminación infrarroja.

Las cámaras serán tipo IP POE, por lo que la alimentación irá por el propio cable de comunicaciones. Se instalará cable de fibra óptica monomodo de 12 fibras. El cableado discurrirá por una zanja perimetral.

En la sala de control, se instalará un rack de CCTV, que albergue el grabador de una capacidad de almacenaje mínima de 30 días en full HD. El sistema de gestión CCTV se basará en una plataforma web, con acceso de manera remota.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

6.10.2.- INSTALACIONES DE COMUNICACIONES

En paralelo a los conductores de fuerza para la generación y alimentación de equipos, se tenderán tubos específicos para canalizar las comunicaciones entre equipos.

Se tenderá una red de conductores de fibra óptica para los centros inversores, estación meteorológica y otra para el sistema de vigilancia. El cableado se realizará de una sola tirada entre equipos, estando terminantemente prohibidos los puntos de transición, empalmes o inserción de dispositivos.

6.11.- OBRA CIVIL

La obra civil comprende varios aspectos entre los que destacan:

- Acondicionamiento y nivelación del terreno para el montaje de las estructuras
- Zanjas para las canalizaciones
- Viales internos para acceso a equipos y casetas
- Drenajes para zona de actuación
- Cerramiento perimetral
- Sistema de videovigilancia.

La instalación requiere de otras actuaciones pero que son existentes y que, por tanto no se ejecutarán y se aprovecharán:

- Caminos de acceso a las parcelas.

6.11.1.- ADECUACIÓN DEL TERRENO

Aunque tras una revisión visual se considera que la finca es apta para la construcción sin una adecuación previa. No obstante se describen las actuaciones que, de no considerarse apto, tras el replanteo, habría que desarrollar:

Se llevará a cabo el despeje y desbroce del terreno para el comienzo de la instalación ya que las mismas se encuentra integradas dentro de la explotación agraria.

En caso de que se encuentren necesidades al inicio de la obra estas tareas consistirán en extraer y retirar de la zona de excavación todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros, basura o cualquier otro material indeseable así como su transporte a vertedero autorizado.

Su ejecución incluiría las operaciones siguientes: remoción de los materiales objeto de desbroce y retirada y transpo a vertedero autorizado.

Las operaciones de despeje y desbroce se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en el entorno y las construcciones existentes.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

El desbroce se ejecutará con medios mecánicos mediante motoniveladora, tractor con orugas (con bulldozer y ripper) y pala cargadora con ruedas. Para el transporte de material a vertedero autorizado se usará camión con caja basculante.

En aquellas zonas puntuales en que se supere la pendiente máxima aceptada por la estructura por oquedades puntuales, no será necesario realizar una nivelación de toda la superficie que ocupa el mismo, sino solo eliminar las zonas donde se supera la pendiente máxima con esto se equilibra el movimiento de tierras sin generar un exceso a vertedero.

La distribución de los seguidores se proyecta de forma que la distancia entre las filas de la estructura soporte nos permita maximizar la radiación solar, evitando sombras y permitiendo la realización de viales de paso. El pitch con el que se ha diseñado el campo solar es de 6,88 metros, tal y como se muestra en los planos adjuntos.

6.11.2.- CAMINOS Y VIALES INTERNOS

Dentro de la planta fotovoltaica se diseñarán una serie de caminos cuya función es la de dar acceso hasta las estructuras e inversores.

Los caminos perimetrales se diseñarán con un ancho de 4m, de manera se permita la circulación en dos sentidos. Se intentará priorizar los caminos perimetrales.

El acabado firme de los caminos interiores consistirá en una capa de zahorra de 20cm y una mejora de 20 cm de suelo seleccionado. El espesor definitivo y la posible mejora de suelo a realizar bajo esta capa de pavimento deberá ser confirmado por el estudio geotécnico.

6.11.3.- ACCESOS

El acceso a la planta fotovoltaica se llevará a cabo por carreteras y caminos existentes, tal y como se puede comprobar en los planos anexos. Estos caminos se encuentran en buen estado, por lo que no será necesario actuar sobre los mismos para su mejora.

6.11.4.- DRENAJES

Con el fin de solucionar la evacuación de las aguas pluviales del interior de la implantación de la planta se diseñará una red de drenaje interior.

Esta red consistirá en el diseño de cunetas junto a los caminos de manera que desagüen hacia el punto de vertido m próximo cada cierto tiempo, evitando que de esta forma se sobredimensionen estas cunetas.

Las cunetas serán revestidas en su mayoría, adoptándose un revestimiento mínimo de hormigón cuando la pendiente de las mismas sea muy pronunciada (>3%) o cuando sea inferior al 0.5%, se empleará una zona de encachado de

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

vertido en los puntos de entrega a los cursos de agua existentes.

Los cruces de las cunetas con los caminos se ejecutarán con pequeños vados de poca pendiente que recogerán el agua de las cunetas. Se proyectan “playas de grava” a ambos lados de los vados, así como en aquellas zonas en las que la recogida de agua pudiera producir una acumulación excesiva de la misma, provocando la erosión del terreno.

6.11.5.- CERRAMIENTO

La superficie utilizada para la instalación de los módulos fotovoltaicos y caseta de inversores y transformadores quedará vallada en todo su perímetro; además, siempre que sea posible, la valla quedará separada de los elementos de la planta por una distancia mínima de tres metros (3 m) para permitir el paso de un vehículo y realizar labores de mantenimiento.

El cerramiento perimetral de la instalación se realizará con permeabilidad suficiente para el paso de pequeños mamíferos por el inferior del vallado, además de instalar placas de color para evitar la colisión de aves.

El cerramiento perimetral de la planta solar será de malla tipo cinegética de 200/16/30 o similar y no irá anclado al suelo mediante zócalo perimetral de hormigón.

La altura del cerramiento no será superior a los 2 metros y se deberá dejar, al menos cada 50 metros, una zona libre de malla de 30 x 30 cm de tamaño, que permita la salida y entrada de animales.

El cerramiento de malla estará tendido entre postes, que están unidos entre sí por alambres horizontales que sostienen la malla. Estos postes están separados unos 5 m entre sí, y están hincados directamente en el terreno. Cada cierto número de postes, se sitúa un centro tensor, con elementos inclinados y anclados, que da estabilidad al conjunto y mantiene la malla tensada, y en los ángulos y extremos, también hay elementos inclinados y unidos a los postes que dan estabilidad a esta zona de concentración de esfuerzos.

6.11.6.- CASETA DE CONTROL

El edificio servirá como alojamiento para los equipos de telemedida y control, así como un pequeño aseo y un almacén de equipos de mantenimiento como pueden ser: paneles solares, seguidores, inversores, cableado, etc.

El edificio será de obra civil a base de estructura metálica realizada con perfiles de acero laminado en caliente S2 cubierta a una sola agua con panel sándwich de 40 mm de espesor, cerramiento a base de paneles prefabricados hormigón armado de 12 cm de espesor con terminación exterior a base de china proyectada, solera de hormigón 15 cm de espesor y carpintería metálica.

Perimetralmente el edificio contará con un acerado de hormigón de 1.50 m de ancho y 10 cm de espesor con mallazo interior.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

El edificio presenta una planta rectangular con unas dimensiones de 15 x 10.00 m lo que representa una superficie construida de 150 m2 y tendrá una superficie útil de 139.55 m2 distribuida de la siguiente manera:

- Sala de control 35,60 m²
- Aseo 4.90 m²
- Depósito de agua 5,95 m²
- Almacén 93,10 m²

La altura de la nave será de 2,6 m.

Excavación, relleno y nivelación

Se realizará un desbroce y retirada de la capa vegetal en parte de la superficie de la parcela a utilizar y a continuación se procederá a la excavación y terraplenado en aquellos lugares que sea necesario con la rasante requerida, y la posterior compactación de la superficie obtenida.

La excavación se ajustará en pozos para muros, vigas y zapatas aisladas a la profundidad y dimensiones especificadas en el plano correspondiente. La compactación en aquellas zonas que lleven relleno se realizará por apisonado.

Cimentación

En la explanada, se construirá un firme de zahorra compactada al 95 % del proctor modificado, dándose las pendientes adecuadas que se definirán en el replanteo de las obras, en función de la zona en donde se ubique la nave.

Se proyecta la excavación en pozo de las zapatas y la excavación en zanja del zuncho perimetral que las une.

La cimentación consistirá en zapatas rígidas de hormigón armado HA-25/P/20/A con acero corrugado de B-400-S en los pilares de pórticos. Las vigas de atado están realizadas con los mismos materiales. Se utilizará hormigón HM-10/B/20 en la zona de limpieza.

Saneamiento

Se dispondrá de una instalación de evacuación de aguas de saneamiento procedente de los aseos del edificio de oficina que finalizará en un depósito estanco enterrado que se gestionará con una empresa de gestión de residu autorizada por la Junta de Castilla y León.

El depósito está fabricado en polietileno lineal con aditivos anti-UV de elevada resistencia mecánica e insensibilida la corrosión que le confiere una estanqueidad total. Cuenta con sistema de ventilación para ausencia de olores y con sonda y cuadro de alarma de detección de nivel máximo para aviso de las tareas de mantenimiento y vaciado del efluente acumulado por parte de la empresa de gestión de residuos autorizada por la Junta de Castilla y León.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Solera

Una vez limpio el terreno y alcanzada la cota de rasante requerida, se procederá a la extensión del firme cuya sección estructural estará formada por una sub-base de zahorra artificial de 20 cm de espesor compactada al 95% del próctor y sobre ella una capa de hormigón de 15 cm de espesor, resistencia característica 200 Kg/cm^2 y armado con acero AEH-400N. Toda la superficie a hormigonar dentro de la propia nave tendrá un acabado en cuarzo pulido (fratasado mecánico), salvo en la sala de control y el aseo que contará con un solado de terrazo pulido.

Albañilería y revestimientos

Todos los cerramientos de la nave estarán formados por paneles prefabricados de hormigón armado de 12 cm de espesor y dimensiones adecuadas a la altura y separación de los pilares, salvo la tabiquería interior que separa el aseo y el depósito de agua que se realizará con fábrica de ladrillo h/s de 8 cm de espesor enfoscado por ambas caras con mortero de cemento, salvo el interior del aseo que se alicatará hasta el techo con azulejos de gres de 30x30 cm recibidos con cemento cola.

Tanto la sala de control, como el aseo y el depósito de agua contarán con un falso techo desmontable realizado con placas aligeradas de escayola de 600x600 mm y perfilería de aluminio vista; siendo la altura útil de 2,40 m.

Estructura

La estructura de la nave se ha diseñado metálica, en pórticos a una sola agua empotrados a base de perfiles normalizados de acero laminado del tipo S275 y unidos entre sé mediante vigas de atado. Sobre estos pórticos irán las correas con perfiles conformados en frío.

Esta estructura se ha calculado para soportar las acciones debidas al peso de la nieve, peso propio, sobrecargas de uso y la acción del viento, de acuerdo con las Normas de CTE.

Toda la estructura llevará una mano de imprimación de pintura antioxidante.

Cubierta

Se proyecta una cubierta con un faldón inclinado sujeto a las correas. La cubierta estará constituida por panel sándwich formado por dos chapas prelacadas de 0,5 mm de espesor imitación a teja, con núcleo interior de espuma de poliuretano de 40 kg/m^3 con un espesor de 40 mm.

El canalón de la cubierta será de chapa galvanizada de 0,7 mm de espesor y con un desarrollo medio de 1000 mm estará emboquillado y sellado a los bajantes de PVC.

Fontanería

El suministro de agua se realizará por almacenamiento por medio de un depósito de poliéster con una capacidad de 4 m^3 conectado a una bomba de presión de 0,8 kW.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR Y NO CONFIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

La instalación interior de distribución de agua se realizará totalmente con tubo de polietileno según Norma UNE 37.141-76, con un espesor de 1 mm para diámetros inferiores a 54 mm, y 1,5 mm para diámetros superiores, capaces de soportar una presión de trabajo superior a 15 Kg/cm^2. La instalación de agua caliente se realizará por medio de un termo eléctrico de 50 litros de capacidad.

El aseo, de uso privativo, estará dotado de un inodoro, un lavabo y un plato ducha.

Carpintería

El edificio contarán con dos puertas exteriores: una de acceso a la sala de control, constituida por una puerta de chapa metálica de una sola hoja con eje de giro vertical y de dimensiones 1,00x2,10 m, otra puerta de acceso a la sala del depósito de agua de idénticas características pero de dimensiones 1,60x2,10 m, y una puerta de acceso al almacén de dos hojas abatibles, construida con chapa metálica y de dimensiones 2,30x2,30 m.

Igualmente en el cerramiento de fachada y lateral se dejarán previstos unos huecos de dimensiones según se indican en planos, para la colocación de ventanas de aluminio lacado en blanco tipo corredera con cristal sencillo de 6 mm de espesor y reja de seguridad.

En el interior, la única puerta de acceso al aseo será de madera tipo marga, de una sola hoja con eje de giro vertical y de dimensiones 0,82x2,03 m.

Pintura

Todos los perfiles laminados que se contemplan en el capítulo de estructuras, tendrán una mano de imprimación anticorrosiva (minio) y dos manos de pintura de color para superficies metálicas al óleo.

Toda la estructura metálica interior vista contará con una protección pasiva contra incendios, a base de pintura intumescente de eficacia certificada para una estabilidad R-30 en los pilares. La estructura de cubierta a ser de riesgo bajo y tipología C, no se le exige resistencia alguna.

Instalación eléctrica

El suministro eléctrico se realizará desde el CS, siendo la tensión de suministro 3x400/230 V.

El edificio contará con una caja general de protección CGP-7-80 A con c/c de 40 A y un cuadro general de distribuci estanco IP-30. La línea general de alimentación y derivación individual estará constituida por conductor multipolar cobre RZ1-k(AS) 0,6/1 kV de 4x6mm^2.

Los conductores y cables que se emplearán serán de cobre no propagadores de incendios y tensión asignada ES07Z1-K(AS) 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

demás usos. Estos conductores transcurrirán bajo tubos de PVC rígidos IPX7 directamente fijados a los paramentos verticales y horizontales, o empotrados.

La nave contará con una iluminación interior constituida por luminarias lineales estancas con lámpara LED de 20 W en la zona de almacén y downlight empotrados con lámpara LED de 10 W en la sala de control y aseos.

Como instalación de climatización, la sala de control contará con una bomba de calor por sistema partido de aire-aire, tipo casete y con una potencia frigorífica de 6.000 frig/h.

6.11.7.- EDIFICACIONES Y CONSTRUCCIONES TEMPORALES DE OBRA

No hay previsión de que sea necesaria la construcción de ninguna edificación temporal de obra, en todo caso se instalará alguna caseta de obra para cobijar a los trabajadores y hacer las veces de vestuario. Todas las casetas estarán constituidas por módulos prefabricados, siendo sus principales características las que se reflejan a continuación:

Conexión a servicios generales

El acceso a dichas edificaciones, así como los servicios de saneamiento, abastecimiento de aguas y suministro de energía eléctrica en baja tensión se encontrarán accesibles:

- El abastecimiento de agua se realizará mediante bidones de 25 litros.
- El abastecimiento de energía eléctrica, se llevará a cabo mediante grupos electrógenos.
- Para el saneamiento en las obras se dispondrá de aseos químicos.

Sistema estructural

La estructura general de cada módulo presenta las siguientes características:

- Totalmente autoportante, construido mediante perfiles homologados, en todo su perímetro general, y unidos entre sí mediante correas.
- Todas las correas y estructura unidas por electro soldadura.
- En los 4 extremos de la base, se sitúan los pilares, formados por perfil galvanizado (100x100), unidos a estructura base por electro soldadura.
- Estructura de cubierta estudiada con doble funcionalidad, para recepción de aguas pluviales y soporte de cubierta propiamente dicha. Realizado en perfil de chapa galvanizada (2,5 y 3 mm. según modelos) electro soldada en las 4 esquinas, donde a su vez se alojan los mecanismos de unión a pilares.
- Todo el conjunto descrito está realizado en perfilería galvanizada y acabado en pintura especial pa galvanizados (color azul Balat).

Cerramientos

Los cerramientos perimetrales, cubierta y fachadas, estarán realizados en panel sándwich. El panel que constituye los cerramientos perimetrales, debido a sus nervaduras, ofrece una considerable capacidad de carga como consecuencia de su sólida greca exterior, consiguiendo una altura total de 60 mm. Por su robustez y diseño este panel ofrece una

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO, LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

total garantía de aislamiento y estanqueidad.

Dichos paneles poseen el Certificado de Idoneidad Técnica expedido por el ICITE y enmarcado en la Unión Europea para el Acuerdo Técnico de la Construcción UEAte.

Tanto los paneles de cubierta como los de fachadas, pueden ser sustituidos y suministrados en el momento, en caso de deterioro accidental de los mismos, debido al sistema continuado de fabricación.

Protección contra incendios

A pesar de no ser preceptivo, se cumplirán las prescripciones del DB SI, en concreto, en lo referente a evacuación de ocupantes (SI3) e instalaciones de protección contra incendios (SI4).

Por lo que respecta a los recorridos de evacuación, en cumplimiento de lo reflejado en la tabla 3.1 de SI3, y al tratarse de recintos con una única salida, éstos serán en cualquier caso inferiores a 25 m, a contar desde cualquier punto ocupable en su interior.

Por otra parte, tal y como se refleja en tabla 1.1 de SI4, existirá dotación de extintores portátiles eficacia 21a-113B, dispuestos de tal forma que éstos se encuentren a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

Cumplimiento CTE

La actuación objeto del presente proyecto, debido a que se trata de una construcción de marcada sencillez técnica, escasa entidad, que no tiene carácter residencial o público, tal y como se recoge en el art. 2 de R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, queda fuera del ámbito de aplicación del mismo.

7.- CENTRO DE INVERSIÓN Y TRANSFORMACIÓN

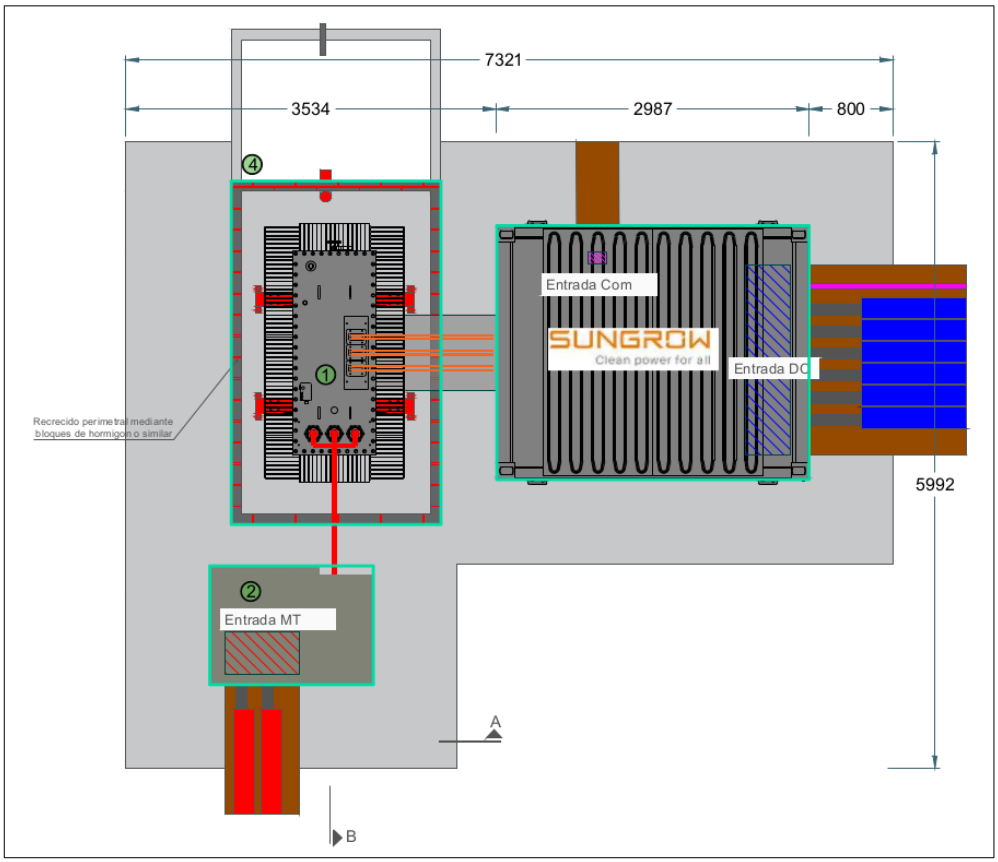
La planta solar fotovoltaica proyectada tendrá una potencia pico total de 28.632,24 kWp repartidos en 7 Centros de Inversión y Transformación a los que se conectarán 276 series de módulos a cada uno. El modelo elegido es Sungrow SG3400HV-MV-30 de 3.437 kVA @45ºC cada uno, lo que supone una potencia nominal en el conjunto de inversores de 24.059 kVA (45ºC). Todo el sistema de MT trabajará a 30 kV.

7.1.- OBRA CIVIL

La plataforma sobre la que irá montada la estación de inversión y transformación descansará sobre una losa hormigón armada C25/30 de 25 cm de espesor y otra capa más profunda de 10 cm de hormigón de limpieza que a su vez se asienta sobre una base de arena y grava de 60 cm, de manera que la losa quedará a nivel del terreno. Sobre esta misma losa se instalarán los inversores, el transformador y las celdas de baja y alta tensión.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

Centros de Inversión y Transformación SG3400HV-MV-30



Para facilitar las tareas de inspección, maniobra y mantenimiento, se deberán mantener una distancia mínima de 2 metros alrededor.

Como medida de seguridad, para evitar el acceso a las instalaciones de Media Tensión se instalará un cerramiento perimetral con malla galvanizada simple torsión de con una altura mínima de 2,20 m con postes metálicos galvanizados cada 2,50 m y una puerta de doble hoja de dimensiones 3,00x2,50 m alrededor del transformador.

7.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

7.2.1.- APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN

Celda de protección del trafo

Se instalará UNA celda de protección, consistente en un módulo metálico que utiliza el SF6 como medio de extinció.. , aislamiento, conteniendo en su interior debidamente montado y conexionados los siguientes aparatos y materiales:

- 1 Interruptor automático III con posiciones CONEXIÓN, SECCIONAMIENTO, PUESTA A TIERRA , Un = 36 kV, In = 630 A, capacidad de cierre sobre cortocircuito de 16 kA cresta, mando manual con bobina de disparo y contactos

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO COMPROBAR LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ALVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

auxiliares.

- 1 Seccionador de puesta a tierra, Un = 36 kV, capacidad de cierre 16 kA que efectúa la puesta sobre los contactos inferiores de los fusibles, y equipado con mando manual.
- Embarrado para 630 A.
- 3 Divisores capacitivos de presencia de tensión 36 kV.
- Pletina de cobre electrolítico de 30x3 mm para puesta a tierra de la instalación.
- 3 Bornas enchufables para cable de aislamiento seco

Celda de línea

Se instalarán UNA (para finales de línea) o DOS (para centros intermedios) celdas de línea, que consistirá en un módulo metálico que utiliza el SF6 como medio de extinción y aislamiento, conteniendo en su interior debidamente montado y conexionados los siguientes aparatos y materiales:

- 1 Interruptor rotativo III, con tres posiciones CONEXIÓN, SECCIONAMIENTO, PUESTA A TIERRA, Un = 36 kV, In = 630 A, capacidad de cierre sobre cortacircuito 16 kA, cresta, mando manual.
- 3 Divisores capacitivos de presencia de tensión 36 kV.
- Embarrado para 630 A.
- Pletina de cobre electrolítico de 30x3 mm para puesta a tierra de la instalación.
- 3 Bornas enchufables y atornillables para cable de aislamiento seco 18/30 kV, 1x150 mm² Al y 630 A.

7.2.2.- TRANSFORMADOR

Transformador trifásico elevador de tensión, construido según las normas citadas anteriormente, con neutro no accesible en el secundario, refrigeración por aceite con tensión primaria 600 V y tensión secundaria 30.000 V.

- Otras características constructivas:

- Regulación en el primario: ± 2x2,5%
- Potencia nominal 3.437 kVA @45ºC
- Tensión de cortocircuito (Ecc): 8%
- Grupo de conexión: Dy11
- Tipo ONAN
- Protección incorporada al transformador: Termómetro
- Sistema de recogida de posibles derrames de acuerdo a ITC-RAT 14, apartado 5.1 a).
- Ensayos según IEC 60076

Los transformadores de potencia serán de tres fases, de tipo exterior con regulación en carga (en lado de alta tensió aislados en baño de aceite y enfriamiento natural/enfriamiento seco encapsulado en resina epoxi. En el caso de transformadores con aislamiento en aceite existirá un cubeto de retención del aceite cuya capacidad será tal que pueda almacenar toda la cantidad de aceite utilizada.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

El transformador está preparado para poder conectarse fácilmente al inversor con conexión de CA lateral utilizando barras colectoras. Los terminales de conexión del transformador están cubiertos con una caja de protección. Esta caja incluye una placa de metal para asegurar el grado de protección de los terminales de conexión.

El transformador cuenta con una protección por medio de un relé DGPT2 de detección, medición y control. El relé está conectado directamente con la celda de MT de modo que si se detecta un fallo en el transformador dispara la instalación y muestra una luz de alarma.

Este relé permite controlar los siguientes parámetros del aceite del transformador:

1. Sobrepresión

   Un interruptor de presión ajustable dentro del relé DGPT2 detecta la sobrepresión en el tanque del transformador. El umbral de disparo por sobrepresión se establece en fábrica de acuerdo a las necesidades de la instalación dentro de un rango comprendido entre 100 a 500 mbar.

2. Exceso de temperatura

   Dos interruptores de termostato ajustables detectan la temperatura excesiva en el tanque del transformador. Estos interruptores cuentan con contactos de conmutación accionados por una sonda de temperatura situada en el termopozo DGPT2 inmerso en el tanque del transformador.

   Ambos termostatos (primario / alarma y secundario / disparo) vienen configurados de fábrica a requerimiento de la instalación en un rango de 30 a 120ºC.

3. Nivel dieléctrico

   La carcasa de DGPT2 es un pequeño depósito transparente instalado en la parte superior del tanque del transformador. Si se forma gas dentro del transformador, se acumulará dentro de esta carcasa y hará que el nivel dieléctrico disminuya. La disminución de gaseado y nivel dieléctrico es inicialmente visible a través de la disminución de un pequeño flotador dentro de la parte superior del DGPT2. Un interruptor magnético se activa cuando baja.

7.2.3.- PUESTA A TIERRA

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc. , así como la armadura del edificio (si éste es prefabricado). No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior

De acuerdo con el vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctri de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC- RAT 01 a 23, se realizará una red de tierra p herrajes, no siendo necesario la puesta a tierra del neutro del transformador a ser éste de tipo Dy11 no accesible. Red de Neutro Aislado.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

Sistemas de protección de la instalación

Los Sistemas de Protección adoptados para asegurar el funcionamiento de la instalación, sin riesgo para las personas y bienes son:

- Contactos Directos:

  En el Circuito de Media Tensión

  - Situación de Líneas y Aparellaje a las distancias de seguridad previstas por la Reglamentación e inaccesible a las personas.
  - Interposición de pantallas protectoras con placas indicadoras de "Peligro de Muerte".
  - Tapa de expansión en los módulos, para evitar la proyección de gases sobre los operadores en caso de cortocircuito.

  En el Circuito de Baja Tensión

  - Conductores aislados con doble capa 0,6/1 kV.
  - Aparellaje con envolvente protectora contra contactos directos.
- Contactos Indirectos:
  - Instalación independiente de tierra para las masas y neutro del transformador.
  - Enclavamientos en los módulos.
  - Cartuchos fusible calibrados.

7.3.- INSTALACIONES SECUNDARIAS

7.3.1.- MEDIDAS DE SEGURIDAD

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

1- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.

2- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los centros de inversión y transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.

3- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

4- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

5- El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de MT y BT. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.

7.3.2.- ALUMBRADO

El interruptor se situará al lado de la puerta de acceso, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la AT.

El interruptor accionará los puntos de luz necesarios para la suficiente y uniforme iluminación de todo el recinto del centro.

7.3.3.- ARMARIO DE PRIMEROS AUXILIOS

El Centro de Inversión y Transformación cuenta con un armario de primeros auxilios.

7.3.4.- LIMITACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS

De acuerdo al apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del RD 337/2014, se debe comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

Mediante ensayo tipo se comprueba que las envolventes prefabricadas de Ormazabal especificadas en este proyecto, de acuerdo a IEC/TR 62271-208, no superan los siguientes valores del campo magnético a 200 mm del exterior del centro de transformación, de acuerdo al Real Decreto 1066/2001:

- Inferior a 100 µT para el público en general
- Inferior a 500 µT para los trabajadores (medido a 200mm de la zona de operación)

Dicho ensayo tipo se realiza de acuerdo al informe técnico IEC/TR 62271-208, indicado en la norma de obligado cumplimiento UNE-EN 62271-202 como método válido de ensayo para la evaluación de campos electromagnéticos en centros de inversión y transformación prefabricados de alta/baja tensión.

De acuerdo al apartado 2 de la ITC-RAT 03 del RD 337/2014, el ensayo tipo de emisión electromagnética del centro de transformación forma parte del Expediente Técnico, el cual el fabricante mantendrá a la disposición de la autoridad nacional española de vigilancia de mercado, tal y como se estipula en dicha ITC-RAT.

En el caso específico en el que los centros de inversión y transformación se encuentren ubicados en edific habitables o anexos a los mismos, se observarán las siguientes condiciones de diseño:

a) Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán una disposición en triángulo y formando ternas.

b) La red de baja tensión se diseñará igualmente con el criterio anterior.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

c) Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.

d) No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado lo más posible de estos locales.

8.- LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO

Entre los Centros de Inversión y Transformación se tenderán una líneas subterráneas de Media Tensión que discurrirán por las parcelas de la instalación solar objeto hasta llegar al centro de seccionamiento de la instalación, ubicado también dentro de las parcelas de la instalación. Los centros se unirán en dos circuitos.

8.1.- CONDUCTORES

Para constituir los circuitos de Media Tensión, se deberán tender líneas subterráneas desde las cabinas de salida de los Centros de Inversión y Transformación hasta el Centro de Seccionamiento.

El conjunto de líneas que compondrán el bucle tendrán una longitud aproximada de 3.330 m.

Para las nuevas canalizaciones entre los centros de inversión y transformación y el centro de seccionamiento, se tenderán, por circuito, dos nuevos tubos de polietileno reticulado de 160 mm y otro de 63mm de diámetro. Uno alojará el nuevo tramo de línea, el segundo de los tubos será de reserva y el último para comunicaciones.

La nueva canalización se refleja en los planos adjuntos .

Si en algún punto coincidiesen varios tramos de LSMT, se tenderá un tubo por cada tramo LSMT.

El conductor será utilizado será RHZ1 18/30 kV de Aluminio.

Para la acometida de la línea en las cabinas de los centros de inversión y transformación se usarán unos conectores separables apantallados (simétricos).

Los conductores nuevos son cables unipolares de Aluminio y aislamiento seco extruido tipo RHZ1 de tensión asigna 18/30 kV+16 (X-VOLT H16 AL del fabricante TOP CABLE o similar).

Se cumplirán todas las prescripciones detalladas en el Reglamento de A.T. y más concretamente las relativas a profundidades mínimas, cinta de señalización de “Peligro de A.T.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO CONLLEVA LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

Antes de la puesta en servicio de los cables habrá que realizar las verificaciones y ensayos que se indican a continuación:

- Comprobación de continuidad y orden de fases.
- Comprobación de la continuidad y resistencia de la pantalla.
- Ensayo de rigidez dieléctrica en la cubierta.
- Ensayo de descargas parciales.
- Ensayo de tangente de delta.

8.2.- CANALIZACIONES

La canalización estará constituida por tubos corrugados de POLIETILENO de color rojo, de 160 mm de diámetro, enterrados en una zanja que circulará en su totalidad por dentro de las parcelas de la instalación solar objeto.

El radio de curvatura después de colocado el cable será como mínimo 15 veces el diámetro. Los radios de curvatura en operaciones de tendido será superior a 20 veces su diámetro.

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,5 m. En el fondo y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de 10 cm de espesor de arena, sobre la cual se depositarán los tubos corrugados. A continuación se colocará otra capa de arena con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos, envolviéndolos completamente, y sobre ésta se instalará una protección mecánica a todo lo largo del trazado de la línea. En caso de cruzamientos con caminos o carreteras, se utilizará hormigón estructural HM 12,5 en lugar de arena. Posteriormente y hasta una distancia de 0,10 m del suelo se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo de arena, todo-uno o zahorras, apisonada por medios manuales. Sobre esta capa de tierra se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos, y finalmente se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, debiendo de utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos.

En relación a los caminos de titularidad municipal, la ocupación temporal será siempre bajo rasante no permitiéndose el vuelo sobre los caminos. Deberá garantizarse la reposición del camino a su estado anterior, manteniendo la funcionalidad del mismo una vez ejecutadas las obras.Se cumple que la canalización deberá estar a una profundidad mínima de 1 metro y discurrirá preferentemente por las cunetas de los caminos.

Se deberá sellar todos aquellos tubos que estén ocupados por una línea, y además se deberán tapar aquellos q queden libres, con objeto de evitar la entrada de roedores y de agua. Las arquetas han de quedar limpias de restos obra y suciedad y el fondo será de tierra en la medida de lo posible. En los Planos adjuntos se detalla el tipo de zai descrito.

Las zahorras que se utilicen en el afirmado de caminos habrán de tener tonalidades acordes con el entorno circundante, minimizando la generación de impactos visuales. Las zanjas de cableado y los viales internos entre los

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE SU IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

seguidores y los módulos no se podrán pavimentar, ni cubrir con grava o zahorra.

9.- CENTRO DE SECCIONAMIENTO

Se instalará un centro de seccionamiento dentro de las parcelas de la instalación fotovoltaica que tendrá función colectora de los circuitos de media tensión. Desde este centro de seccionamiento se tenderá una línea de media tensión hasta la SET Irina Generación 220/30 kV.

9.1.- OBRA CIVIL

El Centro de Seccionamiento se alojará en un edificio prefabricado de hormigón del fabricante ORMAZABAL del tipo PFU4/30, a cota 0 respecto del vial interno de la parcela Se encontrará a cota 0 respecto del vial interno de la parcela. Se accederá a él libremente desde este vial. El emplazamiento elegido permitirá el tendido, siempre dentro de las parcelas objeto, de los conductores nuevos por las canalizaciones a construir.

9.1.1.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Descripción

Los edificios pfu para Centros de Transformación, de superficie y maniobra interior (tipo caseta), constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparamenta de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presentan estos edificios prefabricados es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. Además, su cuidado diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como en entornos urbanos.

Envolvente

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

El espacio para el transformador, diseñado para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame, dispone de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

Placa piso

Sobre la placa base y a una altura de unos 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

Accesos

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso de peatones, las puertas del transformador (ambas con apertura de 180º) y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas del Centro de Transformación. Para ello se utiliza una cerradura de diseño ORMAZABAL que anclan las puertas en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la parte inferior.

Ventilación

Las rejillas de ventilación natural están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación y se complementa cada rejilla interiormente con una malla mosquitera.

Acabado

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en el perímetro de la cubierta o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

Calidad

Estos edificios prefabricados han sido acreditados con el Certificado de Calidad ISO 9001.

Alumbrado

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

Varios

Sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

Cimentación

Para la ubicación de los edificios PFU para Centros de Transformación es necesaria una excavación, cuyas dimensiones variarán en función de la solución adoptada para la red de tierras, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de 100 mm de espesor.

Características detalladas

Nº de transformadores:	1 trafo para servicios auxiliares 50 kVA
Tipo de ventilación:	Especial
Puertas de acceso peatón:	1 puerta de acceso

Dimensiones exteriores

Longitud:	4.460 mm
Fondo:	2.380 mm
Altura:	3.240 mm
Altura vista:	2.780 mm
Peso:	13.465 kg

Dimensiones interiores

Longitud:	4.280 mm
Fondo:	2.200 mm
Altura:	2.550 mm

Dimensiones de la excavación

Longitud:	5.260 mm
Fondo:	3.180 mm
Profundidad:	560 mm

9.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

9.2.1.- APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN

Celda de protección del transformador de SSAA

Se instalará UNA celda de protección con fusibles ORMAZABAL tipo P o similar mediante ruptofusible, consistente en

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

un módulo metálico que utiliza el SF6 como medio de extinción y aislamiento, conteniendo en su interior debidamente montado y conexionados los siguientes aparatos y materiales:

- 1 Interruptor-seccionador con tres posiciones CONEXIÓN, SECCIONAMIENTO, PUESTA A TIERRA, Un = 36 kV, In = 200 A, capacidad de cierre sobre cortocircuito de 25 kA cresta, mando manual con bobina de disparo y contactos auxiliares.
- 3 portafusibles para cartuchos de 36 kV.
- 1 Seccionador de puesta a tierra, Un = 36 kV, capacidad de cierre 2,5 kA que efectúa la puesta sobre los contactos inferiores de los fusibles.
- Embarrado 1250A.
- 3 Divisores capacitivos de presencia de tensión 36 kV.
- Pletina de cobre electrolítico para puesta a tierra de la instalación.
- 3 Bornas enchufables para cable de aislamiento seco

Celda de protección

Se instalarán TRES celdas de protección ORMAZABAL, tipo V mediante interruptor automático. Las dos primeras tendran función colectora de energía de los circuitos de MT mientras que la tercera servirá como protección de generación del parque. La celda consistirá en un módulo metálico que utiliza el SF6 como medio de extinción y aislamiento, conteniendo en su interior debidamente montado y conexionados los siguientes aparatos y materiales:

- 1 Interruptor automático III, con tres posiciones CONEXIÓN, SECCIONAMIENTO, PUESTA A TIERRA, Un = 36 kV, In = 1.250 A, capacidad de cierre sobre cortacircuito 25 kA, cresta, mando manual.
- 1 Seccionador de puesta a tierra, Un = 36 KV, capacidad de cierre 16 KA que efectúa la puesta sobre los contactos inferiores de los fusibles, y equipado con mando manual
- 3 Divisores capacitivos de presencia de tensión 36 kV.
- Embarrado para 1.250 A.
- Pletina de cobre electrolítico de 30x3 mm para puesta a tierra de la instalación.
- 3 Bornas enchufables y atornillables.
- La celda de protección generación llevará además un transformador de tensión enchufables.

9.2.2.- TRANSFORMADOR SERVICIOS AUXILIARES

Transformador trifásico elevador de tensión, construido según las normas citadas anteriormente, con el neutro del secundario conectado a tierra, refrigeración por aceite con tensión primaria 30.000 V y tensión secundaria 400 V. E transformador se alojará dentro del edificio PFU, en la parte habilitada para ello y separado mediante rejilla metálica

- Otras características constructivas:

- Potencia nominal 50 kVA
- Tensión de cortocircuito (Ecc): 6%
- Grupo de conexión: Dyn11
- Sistema de recogida de posibles derrames de acuerdo a ITC-RAT 14, apartado 5.1 a).

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD, HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO, LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

- Ensayos según IEC 60076

9.2.3.- CUADRO DE BAJA TENSIÓN

El Cuadro de Baja Tensión (CBT), es un conjunto de aparamenta de BT cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador MT/BT y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales. El cuadro tiene las siguientes características:

- Interruptor manual de corte en carga de 100 A
- Interruptor magnetotérmico de 40A
- Interruptor diferencial de 40A y diferencial de 300mA
- 4 Salidas formadas por bases portafusibles e Interruptor magnetoermico 16A
- 2 Salidas formadas por bases portafusibles e Interruptor magnetoermico 25A

9.2.4.- PUESTA A TIERRA

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc. , así como la armadura del edificio (si éste es prefabricado). No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior.

De acuerdo con el vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC- RAT 01 a 23, se realizará una red de tierra para herrajes, no siendo necesario la puesta a tierra del neutro del transformador a ser éste de tipo Dy11 no accesible. Red de Neutro Aislado.

Sistemas de protección de la instalación

Los Sistemas de Protección adoptados para asegurar el funcionamiento de la instalación, sin riesgo para las personas y bienes son:

- Contactos Directos:

  En el Circuito de Media Tensión
  - Situación de Líneas y Aparellaje a las distancias de seguridad previstas por la Reglamentación e inaccesible a las personas.
  - Interposición de pantallas protectoras con placas indicadoras de "Peligro de Muerte".
  - Tapa de expansión en los módulos, para evitar la proyección de gases sobre los operadores en caso cortocircuito.

  En el Circuito de Baja Tensión
  - Conductores aislados con doble capa 0,6/1 kV.
  - Aparellaje con envolvente protectora contra contactos directos.
- Contactos Indirectos:
  - Instalación independiente de tierra para las masas y neutro del transformador.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

- Enclavamientos en los módulos.
- Cartuchos fusible calibrados.

9.3.- INSTALACIONES SECUNDARIAS

9.3.1.- MEDIDAS DE SEGURIDAD

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

1- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.

2- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los centros de inversión y transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.

3- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

4- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

5- El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de MT y BT. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.

9.3.2.- ALUMBRADO

El interruptor se situará al lado de la puerta de acceso, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la AT.

El interruptor accionará los puntos de luz necesarios para la suficiente y uniforme iluminación de todo el recinto del centro.

9.3.3.- ARMARIO DE PRIMEROS AUXILIOS

El Centro de Seccionamiento cuenta con un armario de primeros auxilios.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

9.3.4.- LIMITACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS

De acuerdo al apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del RD 337/2014, se debe comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

Mediante ensayo tipo se comprueba que las envolventes prefabricadas de Ormazabal especificadas en este proyecto, de acuerdo a IEC/TR 62271-208, no superan los siguientes valores del campo magnético a 200 mm del exterior del centro de transformación, de acuerdo al Real Decreto 1066/2001:

- Inferior a 100 µT para el público en general
- Inferior a 500 µT para los trabajadores (medido a 200mm de la zona de operación)

Dicho ensayo tipo se realiza de acuerdo al informe técnico IEC/TR 62271-208, indicado en la norma de obligado cumplimiento UNE-EN 62271-202 como método válido de ensayo para la evaluación de campos electromagnéticos en centros de inversión y transformación prefabricados de alta/baja tensión.

De acuerdo al apartado 2 de la ITC-RAT 03 del RD 337/2014, el ensayo tipo de emisión electromagnética del centro de transformación forma parte del Expediente Técnico, el cual el fabricante mantendrá a la disposición de la autoridad nacional española de vigilancia de mercado, tal y como se estipula en dicha ITC-RAT.

En el caso específico en el que los centros de inversión y transformación se encuentren ubicados en edificios habitables o anexos a los mismos, se observarán las siguientes condiciones de diseño:

a) Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán una disposición en triángulo y formando ternas.

b) La red de baja tensión se diseñará igualmente con el criterio anterior.

c) Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.

d) No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado lo más posible de estos locales.

10.- LÍNEA DE EVACUACIÓN MEDIA TENSIÓN

Como se ha comentado anteriormente, desde el Centro de Seccionamiento se tenderá una línea subterránea del ti RHZ1 de aluminio con aislamiento 18/30 kV +H16 hasta la subestación transformadora Irina Generación 220/30 kV (... objeto de proyecto), ubicada en la Parcela 157 del Polígono 3 de Medina del Campo (Valladolid). La línea de evacuación tendrá una longitud aproximada de 3.470 m.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

10.1.- TRAZADO DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

La línea subterránea de evacuación tendrá una longitud de zanja de 3.403 m aproximadamente y transcurrirá por las siguientes parcelas:

F	Municipio	Pol	Parc.	Ref. Catastral	Uso	Long (m)
1	Medina del Campo	9	45	47086A009000450000IK	Agrario	133 m
2	Medina del Campo	9	9018	47086A009090180000IH	Autovía A6	54,5 m
3	Medina del Campo	2	6	47086A002000060000IG	Agrario	296 m
4	Medina del Campo	2	78	47086A002000780000IF	Agrario	48,1 m
5	Medina del Campo	2	9016	47086A002090160000II	Cañada Real; Camino Santiago	57,9 m
6	Medina del Campo	2	9025	47086A002090250000IH	Agrario	1677 m
7	Medina del Campo	2	10036	47086A002100360000IO	Agrario	293,0 m
8	Medina del Campo	2	9026	47086A002090260000IW	Cordel de La Seca	12,6 m
9	Medina del Campo	2	9018	47086A002090180000IE	Carretera CL-610	37,8 m
10	Medina del Campo	2	10077	47086A002100770000IJ	Agrario	572,1 m
11	Medina del Campo	2	9021	47086A002090210000IE	Cañada Real Burgalesa	19,8 m
12	Medina del Campo	2	9027	47086A002090270000IA	Carretera VP-9903	22,0 m
13	Medina del Campo	3	157	47086A003001570000ID	Agrario	180 m

10.2.- CONDUCTORES

La línea de evacuación tendrá una longitud aproximada de 3.470 m.

Se construirá una nueva canalización en la que se tenderán dos nuevos tubos de polietileno reticulado de 315 mm de diámetro, uno para la terna y uno de reserva.

El conductor utilizado serán dos ternas RHZ1 3x1x630 mm² 18/30 kV H16 de Aluminio. Las características esenciales de los cables son:

- **Conductor:** Aluminio compactado, sección circular, clase 2, según UNE EN 60 228
- **Pantalla** sobre el conductor: Capa de mezcla semiconductora aplicada por el proceso de triple extrusión.
- **Aislamiento**: Mezcla a base de polietileno reticulado, tipo XLPE según la norma IEC 60502-2. Reticulado en línea catenaria con atmósfera de nitrógeno.
- **Pantalla sobre el aislamiento:** Una capa de mezcla semiconductora fuertemente adherida al aislamien "pelable" en caliente, no metálica aplicada por el proceso de triple extrusión, asociada a una corona alambre y contraespira de cobre de 16 mm² de sección mínima.
- **Cubierta**: Cubierta exterior de poliolefina (MDPE), tipo ST7 según IEC 60502-2, de color rojo.

Los accesorios serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.) La ejecución y montaje de los empalmes y las terminaciones se realizarán

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

siguiendo las normativas existentes correspondientes cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.

Terminaciones: Las características serán las establecidas en la norma de I-DE NI 56.80.04.

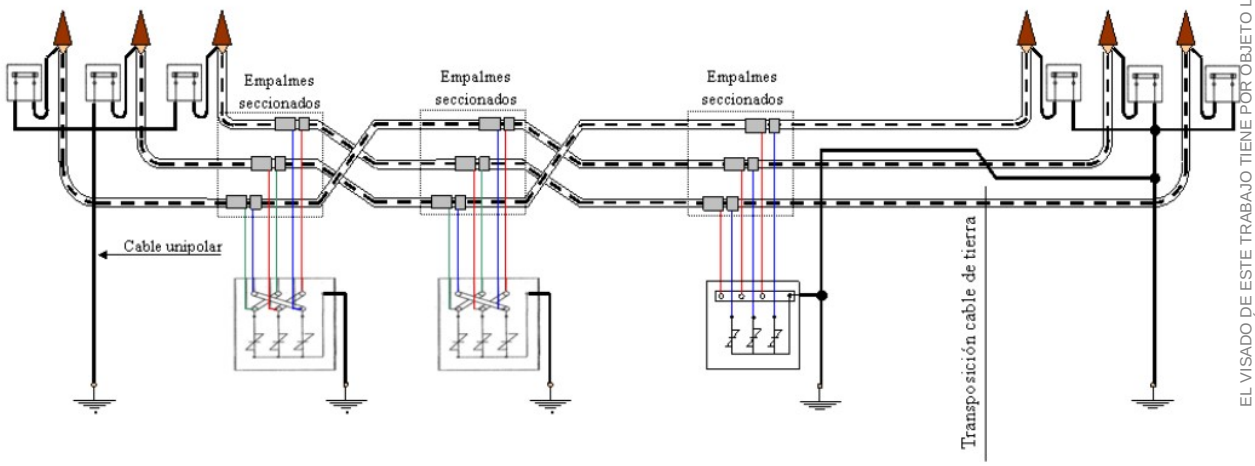
Conectores separables apantallados enchufables: Las características serán las establecidas en la NI 56.80.04.

Empalmes: Cada 1.000 metros aproximadamente en arquetas registrables.

Las características eléctricas principales de estos conductores serán:

Sección	X	C	Z	R20	R90	Intensidad Aire	Intensidad Enterrado
mm²	Ω/km	μF/km	Ω/km	Ω/km	Ω/km	A	A
1 x 95	0,128	0,167	0,345	0,320	0,410	255	205
1 x 120	0,122	0,183	0,281	0,253	0,324	295	235
1 x 150	0,119	0,194	0,238	0,206	0,264	335	260
1 x 185	0,115	0,210	0,200	0,164	0,210	385	295
1 x 240	0,111	0,228	0,167	0,125	0,160	455	345
1 x 300	0,106	0,255	0,146	0,100	0,128	520	390
1 x 400	0,103	0,281	0,129	0,0778	0,0997	610	445
1 x 500	0,099	0,314	0,116	0,0605	0,0775	720	510
1 x 630	0,095	0,349	0,106	0,0469	0,0601	840	580
1 x 800	0,093	0,376	0,100	0,0367	0,0470	975	665

Para la puesta a tierra del conductor se tomará como referencia y se cumplirá todo lo dispuesto en la normativa MT 2.31.02 de Iberdrola. Al ser la línea de evacuación mayor de 2.400 metros se realizarán configuraciones cross-bonding y single-point alternadas.



Se cumplirán todas las prescripciones detalladas en el Reglamento de A.T. y más concretamente las relativas a profundidades mínimas, cinta de señalización de "Peligro de A.T."

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Antes de la puesta en servicio de los cables habrá que realizar las verificaciones y ensayos que se indican a continuación:

- Comprobación de continuidad y orden de fases.
- Comprobación de la continuidad y resistencia de la pantalla.
- Ensayo de rigidez dieléctrica en la cubierta.
- Ensayo de descargas parciales.
- Ensayo de tangente de delta.

10.3.- PROTECCIONES

Protecciones contra sobreintensidades

Los cables deberán estar debidamente protegidos contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos que puedan originar las sobreintensidades susceptibles de producirse en la instalación, cuando éstas puedan dar lugar a averías y daños en las citadas instalaciones.

Las salidas de línea deberán estar protegidas mediante interruptores automáticos, colocados en el inicio de las instalaciones que alimenten cables subterráneos. Las características de funcionamiento de dichos elementos corresponderán a las exigencias del conjunto de la instalación de la que el cable forme parte integrante, considerando las limitaciones propias de éste.

Entre los diferentes dispositivos de protección contra las sobreintensidades pertenecientes a la misma instalación, o en relación con otros exteriores a ésta, se establecerá una adecuada coordinación de actuación para que la parte desconectada en caso de cortocircuito o sobrecarga sea la menor posible.

Debido a la existencia de fenómenos de ferroresonancias por combinación de las intensidades capacitivas con las magnetizantes de transformadores durante el seccionamiento unipolar de líneas sin carga, se utilizará el seccionamiento tripolar.

Protección contra cortocircuitos.

La protección contra cortocircuitos por medio de interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal, que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no dañe el cable

Las intensidades en cortocircuito tendrán que cumplir con la norma UNE 21192/IEC 949 y vienen dadas por fabricante:

Tiempo (s)	0,1	0,2	0,3	0,5	1	1,5	2	2,5	3
A/mm²	299	211	173	134	94	77	67	60	55

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Protecciones contra sobrecargas.

En general, no será obligatorio establecer protecciones contra sobrecargas, si bien es necesario, controlar la carga en el origen de la línea o del cable mediante el empleo de aparatos de medida, mediciones periódicas o bien por estimaciones estadísticas a partir de las cargas conectadas al mismo, con objeto de asegurar que la temperatura del cable no supere la máxima admisible en servicio permanente.

Protecciones contra sobretensiones

Los cables deberán protegerse contra las sobretensiones peligrosas, tanto de origen interno como de origen atmosférico, cuando la importancia de la instalación, el valor de las sobretensiones y su frecuencia de ocurrencia así lo aconsejen.

Para ello se utilizarán pararrayos de resistencia variable o pararrayos de óxidos metálicos, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión. Deberá cumplirse también, en lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de los pararrayos, lo indicado en las instrucciones ITC-RAT 12 y ITC-RAT 13, respectivamente, Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de inversión y transformación.

En lo referente a protecciones contra sobretensiones serán de consideración igualmente las especificaciones establecidas por las Normas UNE-EN 60 071-1, UNE-EN 60 071-2 y UNE-EN 60 099-5.

10.4.- CANALIZACIONES

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,75 m. En el fondo y en toda la extensión se colocará una una capa de tierra procedente de la excavación de 5 cm de espesor, sobre la cual se depositarán los tubos corrugados. Posteriormente y hasta una distancia de 0,10 m del suelo se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo de arena, todo-uno o zahorras, apisonada por medios manuales. Sobre esta capa de tierra se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos, y finalmente se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, debiendo de utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos. La profundidad de la zanja será de cómo mínimo 1,45 m.

En los Planos adjuntos se detalla el tipo de zanja descrito.

La canalización estará constituida por tubos corrugados de POLIETILENO de color rojo para los cables de Media Tensión, de 315 mm de diámetro, enterrados en una zanja.

Se tenderá además, un ducto formado por tres tubos de 40mm de diámetro para las posibles comunicaciones con la subestación.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO EL COMPROBAR LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de la tubular. Al objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable en los tramos rectos y para facilitar la manipulación de los cables se dispondrán de calas de tiro mediante la instalación de arquetas intermedias ciegas.

La entrada de todos los tubos en las arquetas, deberá quedar debidamente selladas en sus extremos y la cara de acceso deberá ser perpendicular a la pared de la arqueta.

Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con estribas u otros medios para asegurar su estabilidad y además debe permitir las operaciones de tendido de los tubos y cumplir con las condiciones de paralelismo, cuando lo haya.

La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada, para asegurar estas cotas la zanja tendrá una anchura mínima de 0,75 m.

Para los cruces que pueda realizar la línea de evacuación se hormigonarán los tubos con hormigón H12,5, envolviéndolos completamente.

En relación a los caminos de titularidad municipal, la ocupación temporal será siempre bajo rasante no permitiéndose el vuelo sobre los caminos. Deberá garantizarse la reposición del camino a su estado anterior, manteniendo la funcionalidad del mismo una vez ejecutadas las obras. La canalización deberá estar a una profundidad mínima de 1 metro y discurrirá preferentemente por las cunetas de los caminos.

Las zahorras que se utilicen en el afirmado de caminos habrán de tener tonalidades acordes con el entorno circundante, minimizando la generación de impactos visuales. Las zanjas de cableado y los viales internos entre los seguidores y los módulos no se podrán pavimentar, ni cubrir con grava o zahorra

10.5.- CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS

10.5.1- CRUZAMIENTO CON AUTOVÍA A6 Y CARRETERAS CL-610 y VP-9903

En su trayectoria, la línea de evacuación realizará cruzamientos con la Autovía A6 y las carreteras CL-610 y VP-99 según los planos anexos al proyecto.

Se realizarán utilizando una perforación dirigida tipo “topo” de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora barrena, según se decida en el momento de la contratación.
Para realizar la perforación se construirán dos pozos (entrada y salida) con las dimensiones y profundidad suficiente para realizar el trabajo. Estos pozos se situarán fuera de los límites de zona de dominio público, en las coordenadas:

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

- Autovía A6: Coord. UTM ETRS89 - Huso 30 aproximadas X: 337966,4468; Y:4577903,0882 para el de entrada y X: 338025,6970; Y:4577939,5387 para el de salida. Aproximadamente en el P.K. 162. El cruzamiento se realizará formando un ángulo con la autovía de 92º y tendrá una longitud aproximada de 69,92 m.

Tras la realización de la perforación y el tendido de la línea se instalarán dos arquetas a cada lado del cruzamiento, que permitan registrar las canalizaciones.

La profundidad de la canalización será tal que en ningún caso habrá canalizaciones a una profundidad inferior a 2 metros bajo el vial.

La canalización estará compuesta un tubo de acero de 750 mm de diámetro en su interior se instalarán dos tubos de polietileno reticulado de 315 mm de diámetro. Dichos cruzamientos quedan reflejados en los planos.

10.5.2.- CRUZAMIENTO CON LSMT DE EVACUACIÓN EXPTE: RI-48825; FV-2378

En su trayectoria, la línea de evacuación realizará un cruzamiento con la línea de evacuación existente (no objeto de proyecto) de la instalación solar fotovoltaica Expte: RI-48825; FV-2378, de la cual es titular 13 Roeles Renovables S.L.

Para este cruzamiento, se tendrá en consideración lo estipulado en ITC-LAT 06 Líneas Subterráneas con cables aislados.

En la Apartado 5 “Cruzamientos, proximidades y paralelismos” de la ITC-LAT 06 Líneas Subterráneas con cables aislados, se resumen las distancias entre servicios subterráneos para cruces, paralelismos y proximidades.

Para cruzamientos con otros cables de energía eléctrica, siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurran por debajo de los de baja tensión.

La distancia mínima entre un cable de energía eléctrica de AT y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Por ello, se mantendrá una separación entre ambas líneas de 0,25 m, tal y como se puede apreciar en el detalle de planos del proyecto.

10.5.3.- CRUZAMIENTO CON ABASTECIMIENTO MANCOMUNIDAD TIERRAS DEL ADAJA

De acuerdo a la cartografía de la CHD, en su trayectoria, la línea de evacuación realizará un cruzamiento con la canalización subterránea existente de abastecimiento de la Mancomunidad Tierras del Adaja.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

Para este cruzamiento, se tendrá en consideración lo estipulado en ITC-LAT 06 Líneas Subterráneas con cables aislados. En la Apartado 5 “Cruzamientos, proximidades y paralelismos” de la ITC-LAT 06 Líneas Subterráneas con cables aislados, se resumen las distancias entre servicios subterráneos para cruces, paralelismos y proximidades.

Para cruzamientos con Canalizaciones de agua, la distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,2 metros. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 metro del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

10.5.4.- PROXIMIDADES

En su trayectoria, la línea de evacuación discurrirá próxima a un determinado número de apoyos de líneas aéreas existentes (no objeto de proyecto).

Se mantendrá una separación de 1,5 m entre la línea de evacuación y el punto más cercano de la cimentación de los apoyos existentes. Esta distancia no está justificada en normativa, pero se considera una medida que evita cualquier posible afección a las líneas aéreas existentes y garantiza la seguridad del diseño de las instalaciones proyectadas.

Además, la línea de evacuación de la instalación se tenderá próxima a la línea de evacuación de otra instalación solar fotovoltaica (no objeto de proyecto) Expte: RI-48825; FV-2378 propiedad de PLANTA FV111, S.L. Para el diseño de la línea de evacuación se ha tenido en consideración la trayectoria de la línea de evacuación con Expte: RI-48825; FV-2378.

Se ha evitado en todo momento cualquier cruce con la misma. Además, se ha respetado una distancia de separación entre zanjas de 6 m, una distancia considerable para respetar las servidumbres de ambas líneas subterráneas. Con esta distancia de separación, además, se garantiza la seguridad de ambas instalaciones y el tendido de la línea de evacuación objeto del presente proyecto.

10.5.5.- POSIBLES CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS · ITC-LAT 06

Previo a la redacción del presente proyecto se han inspeccionado las parcelas donde se tenderá la línea de evacuaci subterránea. En la inspección visual no se observó la existencia de otras instalaciones existentes a las mencionac anteriormente. Sin embargo, debido a la longitud de la línea de evacuación, existe la posibilidad de que durante su trayectoria se produzca algún cruzamiento, proximidad o paralelismo con otra canalización subterránea. Es por ello que a continuación se estipulan las distancias que se deben respetar entre canalizaciones según lo estipulado en el Apartado 5 “Cruzamientos, proximidades y paralelismos” de la ITC-LAT 06 Líneas Subterráneas con cables aislados.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO, LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

Cruzamientos

A continuación se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos de AT

Otros cables de energía eléctrica

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurran por debajo de los de baja tensión.

La distancia mínima entre un cable de energía eléctrica de AT y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Cables de telecomunicación

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Canalizaciones de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,2 metros. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 metro del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igu 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

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 tabla 3. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en dicha tabla 3. Esta protección suplementaria, a colocar entre servicios, estará constituida por materiales preferentemente cerámicos

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

(baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

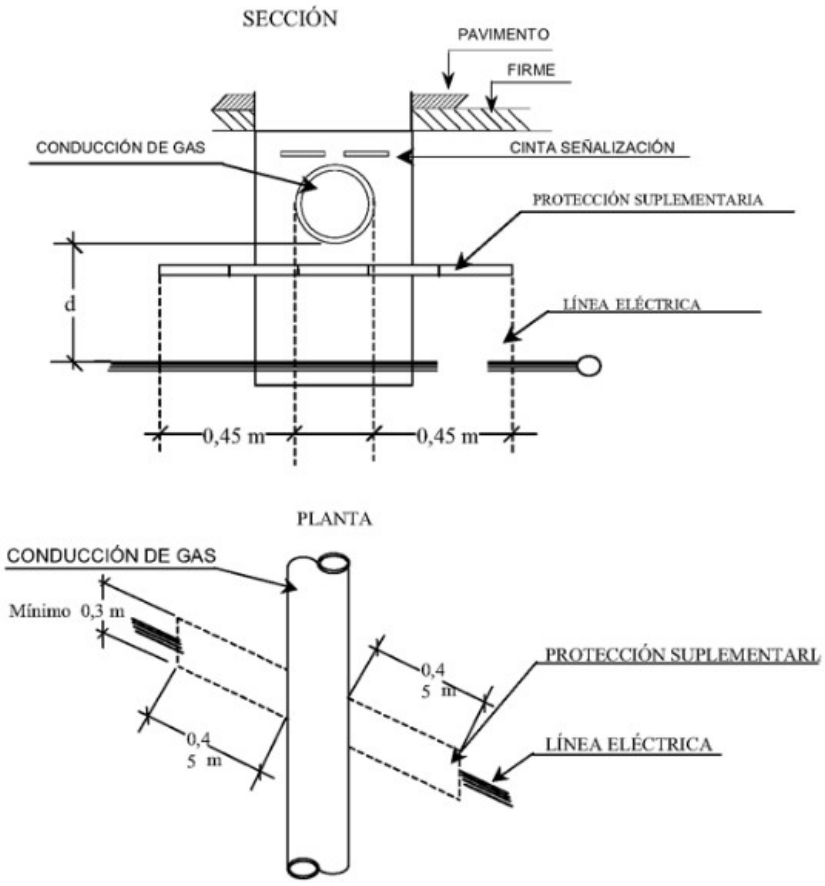
En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

Tabla 3. Distancias en cruzamientos con canalizaciones de gas

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) 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

* 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 metros a ambos lados del cruce y 0,30 metros de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.



En el caso de línea subterránea de alta tensión con canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, no siendo de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente. Los tubos

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

estarán constituidos por materiales con adecuada resistencia mecánica, una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Conducciones de alcantarillado

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Depósitos de carburante

Los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diémetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. Los tubos distarén, como mínimo, 1,20 metros del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 2 metros por cada extremo.

Proximidades y paralelismos

Los cables subterráneos de Al deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

Otros cables de energía eléctrica

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 metros. Cuando no pueda respetarse esta distancia la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

En el caso que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de AT. del mismo nivel de tensiones, por instalarlos a menor distancia.

Cables de telecomunicación

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. Cuando no pueda mantenerse esta distancia, la canalización más reciente instalada se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO, LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Canalizaciones de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 metros. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 metro. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 metros en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico. Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 metro respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

Canalizaciones de gas

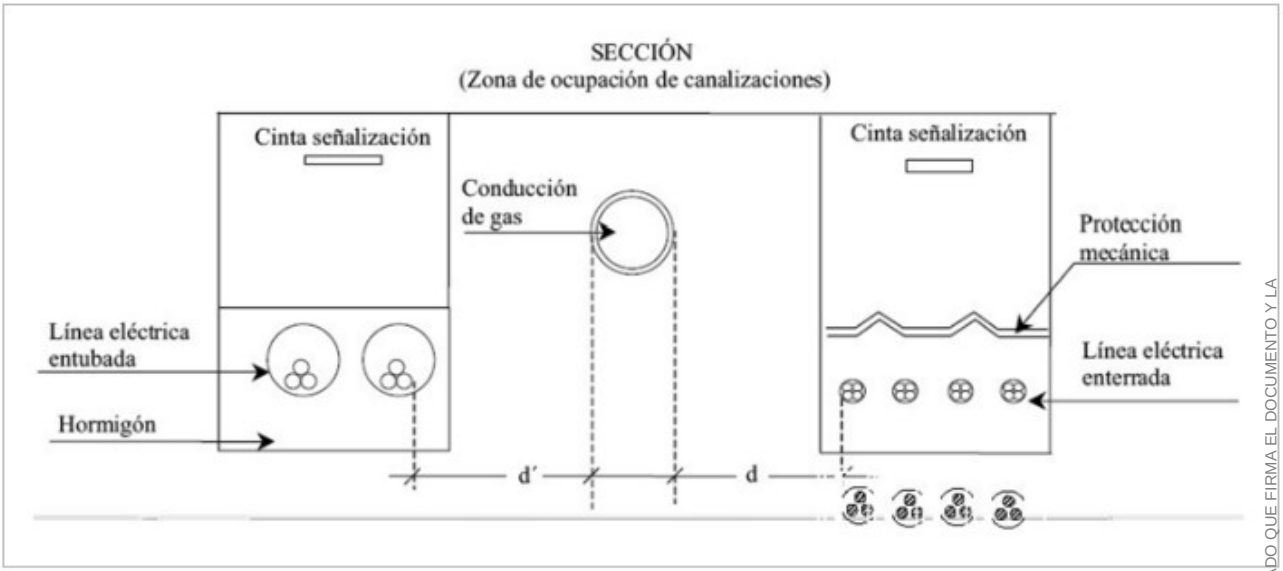
En los paralelismos de líneas subterráneas de AT. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 4. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en dicha tabla 4. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Tabla 4. Distancias en paralelismos con canalizaciones de gas

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas.	En alta presión >4 bar.	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar.	0,25 m	0,15 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

* 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.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR QUE FIRMA EL DOCUMENTO, LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O



La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 metro.

Acometidas (conexiones de servicio)

En el caso de que alguno de los dos servicios que se cruzan o discurren paralelos sea una acometida o conexión de servicio a un edificio, deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 0,30 metros. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N Y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La entrada de las acometidas o conexiones de servicio a los edificios, tanto cables de B.1 como de A1 en el caso de acometidas eléctricas, deberá taponarse hasta conseguir su estanqueidad.

11.OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN

11.1.- OPERACIÓN

Gracias al control monitorizado del sistema, la operación se limitará al seguimiento de la producción (que tendrá que ser similar a la estimación de producción) que se podrá visualizar en el monitor o contador existente a tal efecto.

El sistema de control de la planta (PPC – Power Plant Controller) estará equipado con funciones de control capaces controlar la planta en el punto de conexión.

Algunas de las funciones serán excluyentes, teniendo que el operador seleccionar en qué modo de funcionamiento desea que la planta opere.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

Los esquemas de control se organizarán con la siguiente prioridad (de la más alta a más baja):

- Protección de la red y de la planta.
- Emulación de inercia, si procede.
- Control de frecuencia (ajuste de potencia activa).
- Restricción de potencia.
- Restricción de gradiente de potencia.

Estos controles se realizarán con las medidas tomadas en el punto de conexión y en los propios inversores, siendo el PPC el encargado de activar los controles de lazo cerrado correspondientes.

Los controles que se exigen en la normativa de referencia para el parque se realizarán algunos por los propios inversores y otros por el PPC. Sin embargo, todos los controles realizados por el PPC deberán ser soportados por los inversores.

Los inversores de la instalación permiten la comunicación vía RS-485 con el servidor de planta. Cualquier incidencia quedará registrada en tiempo real gracias al actualizado en la nube del sistema PPC.

El sistema de control PPC prevé la conexión a un dispositivo externo (como una alarma) con tal de avisar en caso de fallo del sistema o pérdidas de energía.

11.2.- MANTENIMIENTO

El objeto de este apartado es definir las condiciones generales mínimas que deben seguirse para el adecuado mantenimiento de las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a red.

Se definen dos escalones de actuación para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la producción y prolongar la duración de la misma:

- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento correctivo

Mantenimiento preventivo

El plan de mantenimiento preventivo está constituido por las operaciones de inspección visual, verificación actuaciones y otras, que aplicadas a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la misma.

El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá al menos una visita semestral a la instalación. Se realizará informe técnico en cada visita donde se reflejarán todos los controles y verificaciones realizados y si hay alguna incidencia.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

Las instalaciones fotovoltaicas tienen dos partes claramente diferenciadas:

- El conjunto de los paneles e inversores, que transforman la radiación solar en energía eléctrica, constituyendo en definitiva una planta de potencia de generación eléctrica.
- El conjunto de equipos de la interconexión y protección, que permiten que la energía alterna tenga las características adecuadas según las normativas vigentes, y la protección de las personas y las instalaciones.

El mantenimiento de los equipos electrónicos viene especificado por el fabricante.

En el planteamiento del servicio de mantenimiento de las instalaciones el instalador debe considerar los siguientes puntos:

- Las operaciones necesarias de mantenimiento.
- Las operaciones a realizar por el servicio técnico y las que han de realizar el encargado de la instalación.
- La periodicidad de las operaciones de mantenimiento.
- El contrato de mantenimiento y la garantía de los equipos.
- Las operaciones de mantenimiento pueden ser de dos tipos muy diferenciados. Por un lado, tenemos la revisión del estado de operatividad de los equipos, conexiones y cableado, incluyendo aspectos mecánicos, eléctricos y de limpieza; y por otro, el control y calibración de los inversores.
- Los procedimientos de mantenimiento, y la frecuencia de estos serán reflejados en el libro de mantenimiento de la instalación. Los paneles fotovoltaicos requieren muy poco mantenimiento, por su propia configuración, carente de partes móviles y con el circuito interior de las células y las soldaduras de conexión muy protegidas del ambiente exterior por capas de material protector. Su mantenimiento abarca los siguientes procesos:
- Limpieza periódica de los paneles. La suciedad acumulada sobre la cubierta transparente del panel reduce el rendimiento del mismo y puede producir efectos de inversión similares a los producidos por las sombras. El problema puede llegar a ser importante en el caso de los residuos industriales y los procedentes de las aves. La intensidad del efecto depende de la opacidad del residuo. Las capas de polvo que reducen la intensidad del sol de forma uniforme no son peligrosas y la reducción de la potencia no suele ser significativa. La periodicidad del proceso del proceso de limpieza depende, lógicamente, de la intensidad del proceso de ensuciamiento. En el caso de los depósitos procedentes de las aves conviene evitarlos instalando pequeñas antenas elásticas en la parte alta del panel, que impida a éstas que se posen. La acción de la lluvia puede en muchos casos reducir al mínimo o eliminar la necesidad de la limpieza de los paneles.
- La operación de limpieza debe ser realizada en general por el personal encargado del mantenimiento de la instalación, y consiste simplemente en el lavado de los paneles con agua y algún detergente no abrasi procurando evitar que el agua no se acumule sobre el panel.
- La inspección visual del panel tiene por objeto detectar posibles fallos, concretamente:
    - Posible rotura del cristal: normalmente se produce por acciones externas y rara vez por fatiga térm inducida por errores de montaje. Oxidaciones de los circuitos y soldaduras de las células fotovoltaicas: normalmente son debidas a entrada de humedad en el panel por fallo o rotura de las capas de encapsulado.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO COMPROBAR LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

- El adecuado estado de la estructura portante frente a corrosión. La no existencia de sombras con afección al campo fotovoltaico, producidas por el crecimiento de vegetación en los alrededores.

- Control del estado de las conexiones eléctricas y del cableado. Se procederá a efectuar las siguientes operaciones:
  - Comprobación del apriete y estado de los terminales de los cables de conexionado de los paneles.
  - Comprobación de la estanquidad de la caja de terminales o del estado de los capuchones de protección de los terminales. En el caso de observarse fallos de estanqueidad, se procederá a la sustitución de los elementos afectados y a la limpieza de los terminales. Es importante cuidar el sellado da la caja de terminales, utilizando según el caso, juntas nuevas o un sellado de silicona.
- El mantenimiento del sistema de regulación y control difiere especialmente de las operaciones normales en equipos electrónicos. Las averías son poco frecuentes y la simplicidad de los equipos reduce el mantenimiento a las siguientes operaciones:
  - Observación visual del estado y funcionamiento del equipo. La observación visual permite detectar generalmente su mal funcionamiento, ya que éste se traduce en un comportamiento muy anormal: frecuentes actuaciones del equipo, avisadores, luces, etc. En la inspección se debe comprobar también las posibles corrosiones y aprietes de bornes. Comprobación del conexionado y cableado de los equipos. Se procederá de forma similar en los paneles, revisando todas las conexiones y juntas de los equipos.
  - Comprobación del tarado de la tensión de ajuste a la temperatura ambiente, que las indicaciones sean correctas.
  - Toma de valores: Registro de los amperios-hora generados y consumidos en la instalación, horas de trabajo, etc.
- El mantenimiento de las puestas a tierra: cuando se utiliza un método de protección que incluye la puesta a tierra, se ha de tener en cuenta que el valor de la resistencia de tierra varía durante el año. Esta variación es debida a la destrucción corrosiva de los electrodos, aumento de la resistividad del terreno, aflojamiento, corrosión, polvo, etc., a las uniones de las líneas de tierra, rotura de las líneas de tierra... Estas variaciones de la resistencia condicionan el control de la instalación para asegurar que el sistema de protección permanezca dentro de los límites de seguridad.

El programa de mantenimiento se basa en:

- Revisiones generales periódicas para poner de manifiesto los posibles defectos que existan en la instalación.
- Eliminación de los posibles defectos que aparezcan.

Se proponen revisiones generales semestrales, a realizar las siguientes medidas:

- Comprobación visual del generador fotovoltaico: detección de módulos dañados, acumulación de suciedad etc.
- Comprobación de las características eléctricas del generador fotovoltaico (Voc, Isc , Vmáx e Imáx en operación)

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO, LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

- Comprobación de los ajustes en las conexiones, del estado del cableado, cajas de conexiones y de protecciones. Comprobación de las características eléctricas del inversor (Vin , lin , lout , Vred , Rendimiento, fred) Comprobación de las protecciones de la instalación (fallo de aislamiento), así como de sus períodos de actuación.
- Pruebas de arranque y parada en distintos instantes de funcionamiento.
- Comprobación de la potencia instalada e inyectada a la red.
- Comprobación del sistema de monitorización.
- Medir la resistencia de tierra, realizándose en el punto de puesta a tierra.
- Medir la resistencia de cada electrodo, desconectándolo previamente de la línea de enlace a tierra.
- Medir desde todas las carcasas metálicas la resistencia total que ofrecen, tanto las líneas de tierra como la toma de tierra.

Mantenimiento de los equipos de protección: la comprobación de todos los relés ha de efectuarse cuando se proceda a la revisión de toda la instalación, siguiendo todas las especificaciones de los fabricantes de estos.

En resumen, este plan de mantenimiento preventivo incluirá las siguientes actuaciones:

- Inspección visual de los módulos, cableado, conexiones, circuitos de protección e inversor.
- Medición y comprobación de las tensiones y corrientes de los módulos.
- Comprobación de las protecciones eléctricas, verificando su comportamiento.
- Comprobación del normal funcionamiento del inversor.
- Comprobación de los cables y terminales, reapriete de bornes.
- El mantenimiento debe realizarse por personal técnico cualificado bajo la responsabilidad de la empresa instaladora, o bien por otra empresa que disponga del contrato de mantenimiento y conozca la instalación en profundidad.

En las visitas de mantenimiento preventivo se le entregará al cliente copia de las verificaciones realizadas y las incidencias acaecidas, y se firmará en el libro de mantenimiento de la instalación, en el que constará la identificación del personal de mantenimiento (nombre, titulación y autorización de la empresa) y la fecha de la visita.

Mantenimiento correctivo

El plan de mantenimiento correctivo se refiere a todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar que sistema funciona correctamente durante su vida útil. Incluye:

- La visita a la instalación en caso de incidencia, la cual deberá producirse dentro de los plazos establecidos el contrato de mantenimiento, pero siempre en tiempo inferior a una semana, y cada vez que el usuario requiera por avería grave en la misma.
- El análisis y elaboración del presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

- Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar incluidas ni la mano de obra ni las reposiciones de equipos necesarias más allá del período de garantía.

Este mantenimiento debe realizarse por personal técnico cualificado. Este plan incluye todas las operaciones de reparación de equipos necesarios para que el sistema funcione correctamente. Se elaborará un presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación que deberá ser aceptado por el cliente antes de llevar a cabo dicha tarea.

12.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las obras de la planta fotovoltaica, será de unos de unos 12 meses. Las obras comenzarán a partir de la obtención de todos los permisos y licencias administrativas.

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
CONSTRUCCIÓN PLANTA FOTOVOLTAICA												
1. Trabajos previos de acondicionamiento												
2. Trabajos obra civil												
3. Trabajos eléctricos												
4. Cuadros de corriente alterna												
5. Inversores, transformadores y celdas de MT												
6. Instalaciones de estructura												
7. Instalación de paneles solares												
8. Circuito Cerrado de Televisión												
9. Comunicaciones y monitorización												
10. Vallado												
CONSTRUCCIÓN LÍNEA DE EVACUACIÓN 30 kV												
CONEXIÓN Y TRABAJOS FINALES DE OBRA												

13.- RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS

Durante la inspección visual de las parcelas se han detectado Administraciones, organismos o empresas de servicio público o de servicios de interés general afectados, para las que se presentan las correspondientes separatas de acuerdo con el art. 130 del RD 1955/2000:

- Ayuntamiento de Medina del Campo: Por la construcción de una instalación solar fotovoltaica en su Término Municipal y por el tendido de la línea subterránea de evacuación por caminos municipales.
- Servicio Territorial de Medio Ambiente de la junta de Castilla y León en Valladolid (Vías Pecuarias): Por el cruzamiento de la línea subterránea de evacuación con la Cañada Real Leonesa Occidental, tramo Cordel de Madrid a La Coruña; por el cruzamiento de la línea subterránea de evacuación con el Cordel de la Seca y por el cruzamiento de la línea subterránea de evacuación con la Cañada Real Burgalesa, tramo Cordel de Salamanca a Valladolid.
- Red Eléctrica de España (REE), por la construcción de una instalación solar fotovoltaica conectada a su red transporte y por el tendido de la línea subterránea de evacuación próxima a apoyos de su propiedad.
- Ministerio de Fomento – Demarcación de Carreteras del Estado en Castilla y León Occidental: Por la construcción de una instalación solar fotovoltaica dentro de la zona de afección y el cruzamiento de la línea subterránea de evacuación con la Autovía A6.
- Servicio Territorial de Fomento de la Junta de Castilla y León en Valladolid: Por el cruzamiento de la línea subterránea de evacuación con la carretera CL-610.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

- Diputación de Valladolid – Carreteras, por el cruzamiento de la línea subterránea de evacuación con la carretera VP-9903.
- 13 Roeles Renovables S.L., por el cruzamiento de la línea subterránea de evacuación con la línea subterránea de evacuación de una planta fotovoltaica de su propiedad (Expte RI-48825; FV-2378).
- Telefónica S.A., por el tendido de la línea subterránea de evacuación próxima a apoyos de línea aérea de fibra óptica de su propiedad.
- I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U., por el tendido de la línea subterránea de evacuación próxima a apoyos de su propiedad.
- PLANTA FV111, S.L., por el tendido de la línea subterránea de evacuación próxima a la línea subterránea de evacuación de una planta fotovoltaica de su propiedad (Expte RI-49113; FV-2448).
- Mancomunidad Tierras del Adaja, por el cruzamiento de la línea subterránea de evacuación con la canalización subterránea existente de abastecimiento de la Mancomunidad.

Las modificaciones proyectadas no generan nuevas afecciones a los organismos afectados por el proyecto originalmente autorizado. En el apartado 5.4.2 de “Justificación afecciones del proyecto: Autorizaciones” se acredita el cumplimiento de los informes-condicionados técnicos y/o de las autorizaciones emitidas por los organismos afectados por el proyecto originalmente autorizado.

14.- CONCLUSIÓN

Por todo lo expuesto y habiéndose redactado de acuerdo con las normas vigentes, se somete a la consideración de las Autoridades competentes, para que si tienen a bien, concedan la autorización correspondiente que con esta fecha se solicita, quedando a su disposición para atender cuantas observaciones nos sean formuladas.

En Valladolid, a Julio de 2025

El ingeniero industrial

Álvaro Cámara Rodríguez

Colegiado 1.344 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

Proyecto de ejecución refundido

Instalación generadora fotovoltaica de conexión a red "PSF Medina", centros de inversión y transformación y línea subterránea de evacuación de 30 kV

EMPLAZAMIENTO

Polígono 9 · Parcelas 7, 44, 45, 51, 52, 53, 10026

47400 · Medina del Campo [Valladolid]

PROMOTOR

Youtall Capital, S.L.

B74437880

AUTOR

D. Álvaro Cámara Rodríguez

Colegiado 1.344 de COIIBP

FECHA

Julio 2025

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

CÁLCULOS

CÁLCULOS FOTOVOLTAICOS

1.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

En este apartado se calcularán y justificará el cumplimiento normativo de la instalación en cuanto a la seguridad eléctrica de la misma.

1.1.- POTENCIA INSTALADA

Las principales características de la instalación fotovoltaica son:

Módulos	Jinko JKM570M-7RL4-V de 570 Wp	50.232 ud
Estructura	Seguidor a un eje tipo 1V78	644 seguidores
CITs	Sungrow SG3400HV-MV-30 de 3.437 kVA @45ºC	7 ud // 24.059 kVA a 45ºC
Potencia modular (o pico)		28.632,24 kWp
Potencia total conjunto de inversores		24.059 kW (a 45ºC)
Potencia de la instalación (según R.D. 413/2014)		24.059 kW
Capacidad de acceso a red o potencia máxima de vertido a red		22.000 kW
Ratio potencia modular / potencia máxima de vertido a red		1,301

1.2.- CREACIÓN DE LAS SERIES CONECTADAS A LOS INVERSORES

La planta solar fotovoltaica proyectada tendrá una potencia pico total de 28.632,24 kWp repartidos en los 7 Centros de Inversión y Transformación, por lo que cada inversor recibirá 276 series, o una potencia equivalente de 4.090,32 kWp. El modelo elegido de Centro de Inversión y Transformación es Sungrow SG3400HV-MV-30.

Temperatura máxima y mínima que pueden alcanzar los paneles

Para realizar los cálculos eléctricos, primero se debe de establecer el rango de temperatura que pueden alcanzar los módulos fotovoltaicos a partir de las temperaturas máximas y mínimas de la ubicación de la instalación. Para esta instalación, se establecen las temperaturas ambiente mínimas de Tmin=-6ºC y Tmax = 36 ºC.

MEDINA DEL CAMPO (VALLADOLID)			
Tamb min =	-10 ºC		
Tamb max =	35 ºC		
TONC =	45 ºC		
Temperatura (NMOT) =	20 ºC		
Irradiación (NMOT) =	800 ºC		
Irradiación =	1000W	800W	100W
Tmax,panel =	66,3 ºC	60,0 ºC	38,1 ºC
Tmin,panel =	21,3 ºC	15,0 ºC	-6,9 ºC

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ALVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Notificar las propiedades eléctricas de los módulos vienen dadas por el fabricante en las diferentes condiciones de ensayo estandarizadas:

- STC: Irradiación 1000 W/m² , temperatura de la célula 25ºC y masa de Aire (AM) = 1,5.
- NOCT: Irradiación 800W/m², temperatura ambiente 20ºC y velocidad del viento 1m/s.

La temperatura de los paneles se calcula a partir de la irradiación y de la temperatura ambiente del momento:

$$T_{max,panel} = T_{amb} + \frac{TONC - 20}{800} \cdot I$$

Para realizar los cálculos eléctricos, se han considerado tres casos de irradiación diferentes: 1.000W/m², 800W/m² y 100W/m², considerando para cada uno de estos casos la temperatura ambiente más desfavorable: la mínima (-10ºC) para los voltajes y la máxima (35ºC) para las corrientes.

A continuación se incluye una tabla de cálculo resumen en la que se tienen en cuenta los distintos parámetros eléctricos que compone la instalación de corriente continua que se conectará a cada inversor, dependiendo del tipo de módulo que tenga:

JINKO 750 W JKM570M-7RL4-V							
	Modulo:		570 W				
	Vmpp	Voc	Impp	Isc	TCOV	TCOI	Power
STC (1000W, 25°C)	44,09 V	53,32 V	12,93 A	13,61 A	-0,28 %	0,048%	570,00 W
NOCT (800W, 20°C)	41,04 V	50,33 V	10,33 A	10,99 A			424,00 W
	Temperatura Ambiente: Tmin =-10°C, Tmax =35°C						
STC (1000W)	44,55 V	53,87 V	13,19 A	13,88 A			
NOCT (800W)	44,49 V	54,56 V	10,50 A	11,17 A			
Uca (100W, -7ºC)	42,93 V	51,91 V	1,25 A	1,34 A			
Uca (100W, -12ºC)	43,62 V	52,75 V	1,24 A	1,34 A			

	Config:	Serie	26	Paralelo	276	Total	7176
	Vmpp	Voc	Impp	Isc	TCOV	TCOI	Power
STC (1000W, 25°C)	1.146,34 V	1.386,32 V	3568,68 A	3756,36 A	-0,28 %	0,05 %	4.090,32 kW
NOCT (800W, 20°C)	1.067,04 V	1.308,58 V	2851,08 A	3033,24 A			3.042,62 kW
	Temperatura Ambiente: Tmin =-10°C, Tmax =35°C						
STC (1000W)	1.158,22 V	1.400,68 V	3639,43 A	3830,83 A			
NOCT (800W)	1.156,67 V	1.418,50 V	2898,98 A	3084,20 A			
Uca (100W, -7ºC)	1.116,15 V	1.349,67 V	343,98 A	369,87 A			

CÁLCULOS DE CORRIENTE CONTINUA PARA INVERSORES DE AGRUPACIONES DE 3437 kW

CÁLCULOS DE CORRIENTE CONTINUA PARA CIT SUNGROW SG3400HV-MV-30 CON MÓDULOS JKM570M-7RL4-V 570 Wp

JKM570M-7RL4-V 570 Wp						
Modulo:		570				
Vmpp	Voc	Impp	Isc	TCOV	TCOI	Power
44,09 V	53,32 V	12,93 A	13,61 A	-0,28 %	0,05 %	570,00 W
A -10° y +35°						
44,49 V	54,56 V	13,19 A	13,88 A			

Config:	Serie	26	Paralelo	276	Total	7176
Vmpp	Voc	Impp	Isc	TCOV	TCOI	Power
1.146,34 V	1.386,32 V	3568,68 A	3756,36 A	-0,37 %	0,06 %	4.090,32 kW
A -10° y +35°						
1.156,67 V	1.418,50 V	3639,43 A	3830,83 A			

CIT SUNGROW SG3400HV-MV-30						
Vpp mín	Vpp máx	V máx	Max Inputs	Inputs x MPPT	Imppt máx input	I max
875,00 V	1.300,00 V	1.500,00 V	2	12	1.998,50 A	3.997,00 A

RESUMEN			DISEÑ
	Potencia Pico instalada =	4.090,32 kWp	Ratio=
	Potencia nominal=	3.437,00 kWn	CORRE
Análisis Total *(Intensidad máxima por inversor)*	Imppt =	3.639,43 A	
	Isct=	3.830,83 A	
	Máx I Inversor =	3.997,00 A	CORRECTO
Análisis por Input *(Intensidad máxima por MMPT inversor)*	Imppt x input=	13,19 A	
	Isct x input=	13,88 A	
	Imax x Input =	1.819,71 A	
	Máx I x Input =	1.998,50 A	CORRECTO
	Vmppt =	1.156,7 V	
	Voct =	1.418,5 V	
	Máx V Inversor =	1.500,0 V	CORRECTO

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

1.3.- CÁLCULO DE LA CAÍDA DE TENSIÓN EN LOS DISTINTOS TRAMOS

Los cables de conexión deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la máxima intensidad del generador y la caída de tensión entre el generador y el punto de interconexión a la Red de Distribución Pública o a la instalación de transformación interior, no será superior al 1,5%, para la intensidad nominal, en la parte de Baja Tensión. De acuerdo con el punto 5 de la ITC-BT-40 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN CORRESPONDIENTE AL ESQUEMA UNIFILAR			
CÁLCULO DE:	**INTENSIDAD**	**CAÍDA DE TENSIÓN**	**k**
Líneas trifásicas:	$I \approx \frac{W}{\sqrt{3}.V.Cos\rho}(A)$	$\Delta V(\%) \approx \frac{P.L}{k.S.V}.\frac{100}{V}$	Cu = 56
Líneas monofásicas tanto CC como CA:	$I \approx \frac{W}{V.Cos\rho}(A)$	$\Delta V(\%) \approx \frac{2.P.L}{k.S.V}.\frac{100}{V}$	Al = 35

A continuación se muestran los resultados de caída de tensión entre las series y las cajas de protección stringbox, de dos stringbox tipo que se considerarán cómo las más desfavorable.

CONFIGURACIÓN Tipo 1

DESDE SERIE	HASTA	Longitud total	k	Potencia serie	Tensión	Intensidad	I. max Adm	Sección	Aislamiento	U (V)	U %	U ant %	U tot %
String 1 1 1	STB1.23	113,00 m	56	**14,82 kW**	1125,90 V	13,16 A	57A	1 x 10,00 mm2	H1Z2Z2-K 1,5/1,5 (1,8)kV	5,31 V	0,47 %	0,00%	0,47%
String 1 1 2		83,00 m	56	**14,82 kW**	1125,90 V	13,16 A	57A	1 x 10,00 mm2	H1Z2Z2-K 1,5/1,5 (1,8)kV	3,90 V	0,35 %	0,00%	0,35%
String 1 1 3		53,00 m	56	**14,82 kW**	1125,90 V	13,16 A	57A	1 x 6,00 mm2	H1Z2Z2-K 1,5/1,5 (1,8)kV	4,15 V	0,37 %	0,00%	0,37%
String 1 1 4		106,00 m	56	**14,82 kW**	1125,90 V	13,16 A	57A	1 x 10,00 mm2	H1Z2Z2-K 1,5/1,5 (1,8)kV	4,98 V	0,44 %	0,00%	0,44%
String 1 1 5		76,00 m	56	**14,82 kW**	1125,90 V	13,16 A	57A	1 x 10,00 mm2	H1Z2Z2-K 1,5/1,5 (1,8)kV	3,57 V	0,32 %	0,00%	0,32%
String 1 1 6		46,00 m	56	**14,82 kW**	1125,90 V	13,16 A	57A	1 x 6,00 mm2	H1Z2Z2-K 1,5/1,5 (1,8)kV	3,60 V	0,32 %	0,00%	0,32%
String 1 1 7		97,00 m	56	**14,82 kW**	1125,90 V	13,16 A	57A	1 x 10,00 mm2	H1Z2Z2-K 1,5/1,5 (1,8)kV	4,56 V	0,41 %	0,00%	0,41%
String 1 1 8		67,00 m	56	**14,82 kW**	1125,90 V	13,16 A	57A	1 x 6,00 mm2	H1Z2Z2-K 1,5/1,5 (1,8)kV	5,25 V	0,47 %	0,00%	0,47%
String 1 1 9		37,00 m	56	**14,82 kW**	1125,90 V	13,16 A	57A	1 x 6,00 mm2	H1Z2Z2-K 1,5/1,5 (1,8)kV	2,90 V	0,26 %	0,00%	0,26%
String 1 1 10		106,00 m	56	**14,82 kW**	1125,90 V	13,16 A	57A	1 x 10,00 mm2	H1Z2Z2-K 1,5/1,5 (1,8)kV	4,98 V	0,44 %	0,00%	0,44%
String 1 1 11		76,00 m	56	**14,82 kW**	1125,90 V	13,16 A	57A	1 x 10,00 mm2	H1Z2Z2-K 1,5/1,5 (1,8)kV	3,57 V	0,32 %	0,00%	0,32%
String 1 1 12		46,00 m	56	**14,82 kW**	1125,90 V	13,16 A	57A	1 x 6,00 mm2	H1Z2Z2-K 1,5/1,5 (1,8)kV	3,60 V	0,32 %	0,00%	0,32%

CONFIGURACIÓN Tipo 2

DESDE SERIE	HASTA	Longitud total	k	Potencia serie	Tensión	Intensidad	I. max Adm	Sección	Aislamiento	U (V)	U %	U ant %	U tot %
String 1 1 1	STB6.14	97,00 m	56	**14,82 kW**	1146,34 V	12,93 A	57A	1 x 10,00 mm2	H1Z2Z2-K 1,5/1,5 (1,8)kV	4,48 V	0,39 %	0,00%	0,39%
String 1 1 2		67,00 m	56	**14,82 kW**	1146,34 V	12,93 A	57A	1 x 6,00 mm2	H1Z2Z2-K 1,5/1,5 (1,8)kV	5,16 V	0,45 %	0,00%	0,45%
String 1 1 3		37,00 m	56	**14,82 kW**	1146,34 V	12,93 A	57A	1 x 6,00 mm2	H1Z2Z2-K 1,5/1,5 (1,8)kV	2,85 V	0,25 %	0,00%	0,25%
String 1 1 4		106,00 m	56	**14,82 kW**	1146,34 V	12,93 A	57A	1 x 10,00 mm2	H1Z2Z2-K 1,5/1,5 (1,8)kV	4,89 V	0,43 %	0,00%	0,43%
String 1 1 5		76,00 m	56	**14,82 kW**	1146,34 V	12,93 A	57A	1 x 10,00 mm2	H1Z2Z2-K 1,5/1,5 (1,8)kV	3,51 V	0,31 %	0,00%	0,31%
String 1 1 6		46,00 m	56	**14,82 kW**	1146,34 V	12,93 A	57A	1 x 6,00 mm2	H1Z2Z2-K 1,5/1,5 (1,8)kV	3,54 V	0,31 %	0,00%	0,31%
String 1 1 7		118,00 m	56	**14,82 kW**	1146,34 V	12,93 A	57A	1 x 10,00 mm2	H1Z2Z2-K 1,5/1,5 (1,8)kV	5,45 V	0,48 %	0,00%	0,48%
String 1 1 8		88,00 m	56	**14,82 kW**	1146,34 V	12,93 A	57A	1 x 10,00 mm2	H1Z2Z2-K 1,5/1,5 (1,8)kV	4,06 V	0,35 %	0,00%	0,35%
String 1 1 9		58,00 m	56	**14,82 kW**	1146,34 V	12,93 A	57A	1 x 6,00 mm2	H1Z2Z2-K 1,5/1,5 (1,8)kV	4,46 V	0,39 %	0,00%	0,39%
String 1 1 10		109,00 m	56	**14,82 kW**	1146,34 V	12,93 A	57A	1 x 10,00 mm2	H1Z2Z2-K 1,5/1,5 (1,8)kV	5,03 V	0,44 %	0,00%	0,44%
String 1 1 11		79,00 m	56	**14,82 kW**	1146,34 V	12,93 A	57A	1 x 10,00 mm2	H1Z2Z2-K 1,5/1,5 (1,8)kV	3,65 V	0,32 %	0,00%	0,32%
String 1 1 12		49,00 m	56	**14,82 kW**	1146,34 V	12,93 A	57A	1 x 6,00 mm2	H1Z2Z2-K 1,5/1,5 (1,8)kV	3,77 V	0,33 %	0,00%	0,00%

Siendo la máxima caída de tensión del 0,48%.

A continuación se muestran los resultados de caída de tensión entre los string box y los inversores, teniendo en cuenta las anteriores caídas de tensión más desfavorable entre las series y los stringbox.

EL VISADO DE ESTE DOCUMENTO ACREDITA LA COMPROBACIÓN DE LA CUALIFICACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO CON LA NORMATIVA VIGENTE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

CAÍDAS DE TENSIÓN LÍNEAS C.C. A MPP – DE STRING BOXES A ESTACIONES DE INVERSIÓN

ORIGEN	DESTINO	Longitud	k	N.º Series	Pot	Tensión	Intensidad FV	I. max Adm	Sección	Aislamiento	U (V)	U %	U ant %	U tot %
STBX 1 1	CIT-1	341,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	386,00 A	2 x 1 300 mm2	XZ1 Al	10,26 V	0,91 %	0,48 %	1,39 %
STBX 1 2		314,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	386,00 A	2 x 1 300 mm2	XZ1 Al	9,45 V	0,84 %	0,48 %	1,32 %
STBX 1 3		287,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	343,00 A	2 x 1 240 mm2	XZ1 Al	10,79 V	0,96 %	0,48 %	1,44 %
STBX 1 4		287,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	343,00 A	2 x 1 240 mm2	XZ1 Al	10,79 V	0,96 %	0,48 %	1,44 %
STBX 1 5		258,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	343,00 A	2 x 1 240 mm2	XZ1 Al	9,70 V	0,86 %	0,48 %	1,34 %
STBX 1 6		258,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	343,00 A	2 x 1 240 mm2	XZ1 Al	9,70 V	0,86 %	0,48 %	1,34 %
STBX 1 7		231,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	11,27 V	1,00 %	0,48 %	1,48 %
STBX 1 8		231,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	11,27 V	1,00 %	0,48 %	1,48 %
STBX 1 9		204,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	9,95 V	0,88 %	0,48 %	1,36 %
STBX 1 10		204,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	9,95 V	0,88 %	0,48 %	1,36 %
STBX 1 11		176,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	8,59 V	0,76 %	0,48 %	1,24 %
STBX 1 12		176,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	8,59 V	0,76 %	0,48 %	1,24 %
STBX 1 13		149,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	7,27 V	0,65 %	0,48 %	1,13 %
STBX 1 14		149,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	7,27 V	0,65 %	0,48 %	1,13 %
STBX 1 15		122,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	5,95 V	0,53 %	0,48 %	1,01 %
STBX 1 16		122,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	5,95 V	0,53 %	0,48 %	1,01 %
STBX 1 17		94,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	4,59 V	0,41 %	0,48 %	0,89 %
STBX 1 18		94,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	4,59 V	0,41 %	0,48 %	0,89 %
STBX 1 19		66,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	3,22 V	0,29 %	0,48 %	0,77 %
STBX 1 20		66,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	3,22 V	0,29 %	0,48 %	0,77 %
STBX 1 21		53,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	2,59 V	0,23 %	0,48 %	0,71 %
STBX 1 22		32,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	1,56 V	0,14 %	0,48 %	0,62 %
STBX 1 23		33,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	1,61 V	0,14 %	0,48 %	0,62 %
STBX 2 1	CIT-2	341,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	386,00 A	2 x 1 300 mm2	XZ1 Al	10,26 V	0,91 %	0,48 %	1,39 %
STBX 2 2		314,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	386,00 A	2 x 1 300 mm2	XZ1 Al	9,45 V	0,84 %	0,48 %	1,32 %
STBX 2 3		287,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	343,00 A	2 x 1 240 mm2	XZ1 Al	10,79 V	0,96 %	0,48 %	1,44 %
STBX 2 4		287,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	343,00 A	2 x 1 240 mm2	XZ1 Al	10,79 V	0,96 %	0,48 %	1,44 %
STBX 2 5		258,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	343,00 A	2 x 1 240 mm2	XZ1 Al	9,70 V	0,86 %	0,48 %	1,34 %
STBX 2 6		258,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	343,00 A	2 x 1 240 mm2	XZ1 Al	9,70 V	0,86 %	0,48 %	1,34 %
STBX 2 7		231,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	11,27 V	1,00 %	0,48 %	1,48 %
STBX 2 8		231,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	11,27 V	1,00 %	0,48 %	1,48 %
STBX 2 9		204,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	9,95 V	0,88 %	0,48 %	1,36 %
STBX 2 10		204,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	9,95 V	0,88 %	0,48 %	1,36 %
STBX 2 11		176,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	8,59 V	0,76 %	0,48 %	1,24 %
STBX 2 12		176,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	8,59 V	0,76 %	0,48 %	1,24 %
STBX 2 13		149,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	7,27 V	0,65 %	0,48 %	1,13 %
STBX 2 14		149,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	7,27 V	0,65 %	0,48 %	1,13 %
STBX 2 15		122,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	5,95 V	0,53 %	0,48 %	1,01 %
STBX 2 16		122,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	5,95 V	0,53 %	0,48 %	1,01 %
STBX 2 17		94,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	4,59 V	0,41 %	0,48 %	0,89 %
STBX 2 18		94,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	4,59 V	0,41 %	0,48 %	0,89 %
STBX 2 19		66,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	3,22 V	0,29 %	0,48 %	0,77 %
STBX 2 20		66,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	3,22 V	0,29 %	0,48 %	0,77 %
STBX 2 21		53,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	2,59 V	0,23 %	0,48 %	0,71 %
STBX 2 22		32,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	1,56 V	0,14 %	0,48 %	0,62 %
STBX 2 23		33,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	1,61 V	0,14 %	0,48 %	0,62 %

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA DE APLICACIÓN.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico vinculado al visado número BU02200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

ORIGEN	DESTINO	Longitud	k	N.º Series	Pot	Tensión	Intensidad FV	I. max Adm	Sección	Aislamiento	U (V)	U %	U ant %	U tot %
STBX 3 1		372,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	386,00 A	2 x 1 300 mm2	XZ1 Al	11,19 V	0,99 %	0,48 %	1,47 %
STBX 3 2		345,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	386,00 A	2 x 1 300 mm2	XZ1 Al	10,38 V	0,92 %	0,48 %	1,40 %
STBX 3 3		319,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	386,00 A	2 x 1 300 mm2	XZ1 Al	9,60 V	0,85 %	0,48 %	1,33 %
STBX 3 4		319,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	386,00 A	2 x 1 300 mm2	XZ1 Al	9,60 V	0,85 %	0,48 %	1,33 %
STBX 3 5		290,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	343,00 A	2 x 1 240 mm2	XZ1 Al	10,91 V	0,97 %	0,48 %	1,45 %
STBX 3 6		290,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	343,00 A	2 x 1 240 mm2	XZ1 Al	10,91 V	0,97 %	0,48 %	1,45 %
STBX 3 7		263,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	343,00 A	2 x 1 240 mm2	XZ1 Al	9,89 V	0,88 %	0,48 %	1,36 %
STBX 3 8		263,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	343,00 A	2 x 1 240 mm2	XZ1 Al	9,89 V	0,88 %	0,48 %	1,36 %
STBX 3 9		235,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	11,47 V	1,02 %	0,48 %	1,50 %
STBX 3 10		235,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	11,47 V	1,02 %	0,48 %	1,50 %
STBX 3 11		207,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	10,10 V	0,90 %	0,48 %	1,38 %
STBX 3 12	**CIT-3**	199,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	9,71 V	0,86 %	0,48 %	1,34 %
STBX 3 13		190,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	9,27 V	0,82 %	0,48 %	1,30 %
STBX 3 14		180,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	8,78 V	0,78 %	0,48 %	1,26 %
STBX 3 15		124,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	6,05 V	0,54 %	0,48 %	1,02 %
STBX 3 16		159,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	7,76 V	0,69 %	0,48 %	1,17 %
STBX 3 17		131,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	6,39 V	0,57 %	0,48 %	1,05 %
STBX 3 18		104,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	5,07 V	0,45 %	0,48 %	0,93 %
STBX 3 19		76,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	3,71 V	0,33 %	0,48 %	0,81 %
STBX 3 20		49,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	2,39 V	0,21 %	0,48 %	0,69 %
STBX 3 21		47,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	2,29 V	0,20 %	0,48 %	0,68 %
STBX 3 22		74,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	3,61 V	0,32 %	0,48 %	0,80 %
STBX 3 23		95,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	4,63 V	0,41 %	0,48 %	0,89 %
STBX 4 1		341,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	386,00 A	2 x 1 300 mm2	XZ1 Al	10,26 V	0,91 %	0,48 %	1,39 %
STBX 4 2		314,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	386,00 A	2 x 1 300 mm2	XZ1 Al	9,45 V	0,84 %	0,48 %	1,32 %
STBX 4 3		287,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	343,00 A	2 x 1 240 mm2	XZ1 Al	10,79 V	0,96 %	0,48 %	1,44 %
STBX 4 4		287,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	343,00 A	2 x 1 240 mm2	XZ1 Al	10,79 V	0,96 %	0,48 %	1,44 %
STBX 4 5		258,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	343,00 A	2 x 1 240 mm2	XZ1 Al	9,70 V	0,86 %	0,48 %	1,34 %
STBX 4 6		258,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	343,00 A	2 x 1 240 mm2	XZ1 Al	9,70 V	0,86 %	0,48 %	1,34 %
STBX 4 7		231,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	11,27 V	1,00 %	0,48 %	1,48 %
STBX 4 8		231,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	11,27 V	1,00 %	0,48 %	1,48 %
STBX 4 9		204,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	9,95 V	0,88 %	0,48 %	1,36 %
STBX 4 10		204,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	9,95 V	0,88 %	0,48 %	1,36 %
STBX 4 11		176,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	8,59 V	0,76 %	0,48 %	1,24 %
STBX 4 12	**CIT-4**	176,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	8,59 V	0,76 %	0,48 %	1,24 %
STBX 4 13		149,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	7,27 V	0,65 %	0,48 %	1,13 %
STBX 4 14		149,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	7,27 V	0,65 %	0,48 %	1,13 %
STBX 4 15		122,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	5,95 V	0,53 %	0,48 %	1,01 %
STBX 4 16		122,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	5,95 V	0,53 %	0,48 %	1,01 %
STBX 4 17		94,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	4,59 V	0,41 %	0,48 %	0,89 %
STBX 4 18		94,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	4,59 V	0,41 %	0,48 %	0,89 %
STBX 4 19		66,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	3,22 V	0,29 %	0,48 %	0,77 %
STBX 4 20		66,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	3,22 V	0,29 %	0,48 %	0,77 %
STBX 4 21		53,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	2,59 V	0,23 %	0,48 %	0,71 %
STBX 4 22		32,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	1,56 V	0,14 %	0,48 %	0,62 %
STBX 4 23		33,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	1,61 V	0,14 %	0,48 %	0,62 %

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN ... CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NO...
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

ORIGEN	DESTINO	Longitud	k	N.º Series	Pot	Tensión	Intensidad FV	I. max Adm	Sección	Aislamiento	U (V)	U %	U ant %	U tot %
STBX 5 1		341,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	386,00 A	2 x 1 300 mm2	XZ1 Al	10,26 V	0,91 %	0,48 %	1,39 %
STBX 5 2		314,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	386,00 A	2 x 1 300 mm2	XZ1 Al	9,45 V	0,84 %	0,48 %	1,32 %
STBX 5 3		287,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	343,00 A	2 x 1 240 mm2	XZ1 Al	10,79 V	0,96 %	0,48 %	1,44 %
STBX 5 4		287,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	343,00 A	2 x 1 240 mm2	XZ1 Al	10,79 V	0,96 %	0,48 %	1,44 %
STBX 5 5		258,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	343,00 A	2 x 1 240 mm2	XZ1 Al	9,70 V	0,86 %	0,48 %	1,34 %
STBX 5 6		258,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	343,00 A	2 x 1 240 mm2	XZ1 Al	9,70 V	0,86 %	0,48 %	1,34 %
STBX 5 7		231,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	11,27 V	1,00 %	0,48 %	1,48 %
STBX 5 8		231,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	11,27 V	1,00 %	0,48 %	1,48 %
STBX 5 9		204,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	9,95 V	0,88 %	0,48 %	1,36 %
STBX 5 10		204,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	9,95 V	0,88 %	0,48 %	1,36 %
STBX 5 11		176,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	8,59 V	0,76 %	0,48 %	1,24 %
STBX 5 12	**CIT-5**	176,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	8,59 V	0,76 %	0,48 %	1,24 %
STBX 5 13		149,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	7,27 V	0,65 %	0,48 %	1,13 %
STBX 5 14		149,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	7,27 V	0,65 %	0,48 %	1,13 %
STBX 5 15		122,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	5,95 V	0,53 %	0,48 %	1,01 %
STBX 5 16		122,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	5,95 V	0,53 %	0,48 %	1,01 %
STBX 5 17		94,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	4,59 V	0,41 %	0,48 %	0,89 %
STBX 5 18		94,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	4,59 V	0,41 %	0,48 %	0,89 %
STBX 5 19		66,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	3,22 V	0,29 %	0,48 %	0,77 %
STBX 5 20		66,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	3,22 V	0,29 %	0,48 %	0,77 %
STBX 5 21		53,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	2,59 V	0,23 %	0,48 %	0,71 %
STBX 5 22		32,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	1,56 V	0,14 %	0,48 %	0,62 %
STBX 5 23		33,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	1,61 V	0,14 %	0,48 %	0,62 %
STBX 6 1		218,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	10,64 V	0,94 %	0,48 %	1,42 %
STBX 6 2		205,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	10,00 V	0,89 %	0,48 %	1,37 %
STBX 6 3		191,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	9,32 V	0,83 %	0,48 %	1,31 %
STBX 6 4		177,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	8,64 V	0,77 %	0,48 %	1,25 %
STBX 6 5		163,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	7,95 V	0,71 %	0,48 %	1,19 %
STBX 6 6		150,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	7,32 V	0,65 %	0,48 %	1,13 %
STBX 6 7		136,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	6,64 V	0,59 %	0,48 %	1,07 %
STBX 6 8		122,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	5,95 V	0,53 %	0,48 %	1,01 %
STBX 6 9		108,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	5,27 V	0,47 %	0,48 %	0,95 %
STBX 6 10		95,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	4,63 V	0,41 %	0,48 %	0,89 %
STBX 6 11		81,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	3,95 V	0,35 %	0,48 %	0,83 %
STBX 6 12	**CIT-6**	67,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	3,27 V	0,29 %	0,48 %	0,77 %
STBX 6 13		53,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	2,59 V	0,23 %	0,48 %	0,71 %
STBX 6 14		33,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	1,61 V	0,14 %	0,48 %	0,62 %
STBX 6 15		18,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	0,88 V	0,08 %	0,48 %	0,56 %
STBX 6 16		213,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	10,39 V	0,92 %	0,48 %	1,40 %
STBX 6 17		186,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	9,07 V	0,81 %	0,48 %	1,29 %
STBX 6 18		165,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	8,05 V	0,71 %	0,48 %	1,19 %
STBX 6 19		151,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	7,37 V	0,65 %	0,48 %	1,13 %
STBX 6 20		149,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	7,27 V	0,65 %	0,48 %	1,13 %
STBX 6 21		176,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	8,59 V	0,76 %	0,48 %	1,24 %
STBX 6 22		204,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	9,95 V	0,88 %	0,48 %	1,36 %
STBX 6 23		232,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	11,32 V	1,01 %	0,48 %	1,49 %
STBX 7 1		271,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	343,00 A	2 x 1 240 mm2	XZ1 Al	10,19 V	0,91 %	0,48 %	1,39 %
STBX 7 2		244,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	343,00 A	2 x 1 240 mm2	XZ1 Al	9,18 V	0,82 %	0,48 %	1,30 %
STBX 7 3		217,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	10,59 V	0,94 %	0,48 %	1,42 %
STBX 7 4		196,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	9,56 V	0,85 %	0,48 %	1,33 %
STBX 7 5		212,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	10,34 V	0,92 %	0,48 %	1,40 %
STBX 7 6		184,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	8,98 V	0,80 %	0,48 %	1,28 %
STBX 7 7		157,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	7,66 V	0,68 %	0,48 %	1,16 %
STBX 7 8		128,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	6,24 V	0,55 %	0,48 %	1,03 %
STBX 7 9		128,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	6,24 V	0,55 %	0,48 %	1,03 %
STBX 7 10		107,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	5,22 V	0,46 %	0,48 %	0,94 %
STBX 7 11		81,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	3,95 V	0,35 %	0,48 %	0,83 %
STBX 7 12	**CIT-7**	76,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	3,71 V	0,33 %	0,48 %	0,81 %
STBX 7 13		53,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	2,59 V	0,23 %	0,48 %	0,71
STBX 7 14		48,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	2,34 V	0,21 %	0,48 %	0,69
STBX 7 15		27,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	1,32 V	0,12 %	0,48 %	0,60
STBX 7 16		76,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	3,71 V	0,33 %	0,48 %	[illegible]
STBX 7 17		103,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	5,03 V	0,45 %	0,48 %	[illegible]
STBX 7 18		131,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	6,39 V	0,57 %	0,48 %	[illegible]
STBX 7 19		151,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	296,00 A	2 x 1 185 mm2	XZ1 Al	7,37 V	0,65 %	0,48 %	[illegible]
STBX 7 20		326,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	386,00 A	2 x 1 300 mm2	XZ1 Al	9,81 V	0,87 %	0,48 %	[illegible]
STBX 7 21		352,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	386,00 A	2 x 1 300 mm2	XZ1 Al	10,59 V	0,94 %	0,48 %	[illegible]
STBX 7 22		375,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	386,00 A	2 x 1 300 mm2	XZ1 Al	11,28 V	1,00 %	0,48 %	[illegible]
STBX 7 23		380,00 m	35	12	**177,84 kW**	1125,90 V	157,95 A	386,00 A	2 x 1 300 mm2	XZ1 Al	11,43 V	1,02 %	0,48 %	[illegible]
	Max L												**MAX**	**1,50 %**

La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación hasta el inversor en el tramo de corriente continua es de 1,5% y, por lo tanto, cumple con la condición de no superar el 1,5% en el tramo de corriente continua.

EL VISADO DE ESTE PROYECTO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

1.4.- CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES DE CORRIENTE CONTINUA

Una sobrecarga es el exceso de intensidad en un circuito, debido a un defecto de aislamiento, una avería o una demanda excesiva de carga.

El efecto principal de una sobrecarga es el calentamiento de los conductores a temperaturas no admisibles, provocando el deterioro de estos y de sus aislantes, y reduciendo su vida útil. Una sobrecarga no despejada a lo largo del tiempo puede degenerar en cortocircuito.

La protección deberá despejar en un tiempo inversamente proporcional a la intensidad de sobrecarga. Las características del equipo de protección contra sobrecarga deberán cumplir con las siguientes dos condiciones según ITC-22 del RBT:

$$Condición\,1 \Rightarrow I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$Condición\,2 \Rightarrow I_F \leq 1{,}45 \cdot I_Z$$

Donde:

I_B corriente de diseño del circuito correspondiente

I_N corriente nominal del fusible

I_Z corriente máxima admisible del conductor protegido

I_F corriente que garantiza el funcionamiento efectivo de la protección, donde ($I_F = 1{,}6 \cdot I_N$)

I_Z corriente máxima admisible del conductor protegido.

Esta segunda condición solo se calculará para la protección mediante fusibles, ya que para protección mediante magnetotérmicos siempre se cumple puesto que $I_F \leq 1{,}45 \cdot I_Z$

El circuito de corriente continua del generador fotovoltaico trabaja normalmente cerca de la intensidad de cortocircuito, ya que las placas actúan como fuentes de corriente. Como la intensidad utilizada para el cálculo del cableado ha sido la del cortocircuito incrementado en 125%, los conductores soportan perfectamente esta intensidad.

No obstante, se protegerán cada string con la utilización de fusibles en cada polo. El calibre de los fusibles a instalar deberá cumplir:

$$Condición\,1 \Rightarrow 13{,}16 \leq I_N = 20\ A \leq 70\ A \Rightarrow DISEÑO\ CORRECTO$$

$$Condición\,2 \Rightarrow 1{,}6 \cdot I_N = 32\ A \leq 101{,}5\ A \Rightarrow DISEÑO\ CORRECTO$$

Se instalarán fusibles de 20 A de intensidad nominal para proteger cada polo del string en la entrada de la StringBox y en la entrada del inversor.

A la salida de la caja de strings se instalará un seccionador de 200 A.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

Para las entradas de los inversores,se tendrán que cumplir las mismas condiciones antes mencionadas. Sustituyendo los valores correspondientes a líneas tipo de cada sección:

Entrada	Centro	Intensidad FV	I. max Adm	Sección	Aislamiento	Fusible	Condicion 1	Condicion 2
1.1	**CIT-1**	158 A	386 A	300 mm2	XZ1 Al	315 A	Correcto	Correcto
1,3	**CIT-1**	158 A	343 A	240 mm2	XZ1 Al	200 A	Correcto	Correcto
1,7	**CIT-1**	158 A	296 A	185 mm2	XZ1 Al	200 A	Correcto	Correcto

Por lo tanto, para las líneas de 185 y 240 mm² estarán protegidas por fusibles de 200 A y las líneas de 300 mm² se utilizarán fusibles de 315 A.

2.- PREVISIÓN DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA

Parámetros generales

Sistema conectado a la red

Rastreadores ilimitados con retroceso

Orientación campo FV

Orientación
Rastreo eje horizontal

Algoritmo de rastreo
Cálculo astronómico
Retroceso activado

Estrategia de retroceso
Núm. de rastreadores 10 unidades
Rastreadores ilimitados

Tamaños

Espaciado de rastreador	6.88 m
Ancho de colector	2.41 m
Proporc. cob. suelo (GCR)	35.0 %
Banda inactiva izquierda	0.02 m
Banda inactiva derecha	0.02 m
Phi mín/máx.	-/+ 60.0 °

Ángulo límite del retroceso
Límites de phi +/- 69.0 °

Modelos usados

Transposición	Perez
Difuso	Perez, Meteonorm
Circunsolar	separado

Horizonte
Horizonte libre

Sombreados cercanos
Sin sombreados

Necesidades del usuario
Carga ilimitada (red)

Limitación de potencia de red

Potencia activa	22.00 MWca
Proporción Pnom	1.301

Características del conjunto FV

Módulo FV

Fabricante	Jinkosolar
Modelo	JKM570M-7RL4-V
(Definición de parámetros personalizados)	
Unidad Nom. Potencia	570 Wp
Número de módulos FV	50232 unidades
Nominal (STC)	28.63 MWp
Módulos	1932 Cadenas x 26 En series
En cond. de funcionam. (50°C)	
Pmpp	26.12 MWp
U mpp	1039 V
I mpp	25144 A

Inversor

Fabricante	Sungrow
Modelo	SG3400-HV-20
(Base de datos PVsyst original)	
Unidad Nom. Potencia	3437 kWca
Número de inversores	7 unidades
Potencia total	24059 kWca
Voltaje de funcionamiento	875-1300 V
Potencia máx. (=>25°C)	3593 kWca
Proporción Pnom (CC:CA)	1.19

Potencia FV total

Nominal (STC)	28632 kWp
Total	50232 módulos
Área del módulo	137338 m²
Área celular	129376 m²

Potencia total del inversor

Potencia total	24059 kWca
Número de inversores	7 unidades
Proporción Pnom	1.19

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

Pérdidas del conjunto

Pérdidas de suciedad del conjunto
Frac. de pérdida 3.0 %

Factor de pérdida térmica
Temperatura módulo según irradiancia
Uc (const) 29.0 W/m²K
Uv (viento) 0.0 W/m²K/m/s

Pérdidas de cableado CC
Res. conjunto global 0.68 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Pérdida diodos serie
Caída de voltaje 0.7 V
Frac. de pérdida 0.1 % en STC

LID - Degradación Inducida por Luz
Frac. de pérdida 2.0 %

Pérdida de calidad módulo
Frac. de pérdida -0.8 %

Pérdidas de desajuste de módulo
Frac. de pérdida 2.0 % en MPP

Pérdidas de desajuste de cadenas
Frac. de pérdida 0.1 %

Factor de pérdida IAM
Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	1.000	1.000	0.989	0.965	0.924	0.731	0.000

Pérdidas del sistema.

Indisponibilidad del sistema
Frac. de tiempo 1.4 %
5.0 días,
3 periodos

Pérdidas de cableado CA

Línea de salida del inv. hasta transfo MV
Voltaje inversor 600 Vca tri
Frac. de pérdida 1.37 % en STC

Inversor: SG3400-HV-20
Sección cables (7 Inv.) Alu 7 x 3 x 4000 mm²
Longitud media de los cables 155 m

Línea MV hasta Transfo AT
Voltaje MV 30 kV
Promedio de cada inversor
Cables Alu 3 x 700 mm²
Longitud 2824 m
Frac. de pérdida 0.06 % en STC

Línea AT hasta Inyección
Voltaje de línea de AT 220 kV
Cables Alu 3 x 35 mm²
Longitud 10 m
Frac. de pérdida 0.00 % en STC

Pérdidas de CA en transformadores

Transfo MV
Voltaje medio 30 kV

Pérdidas operativas en STC
Potencia nominal en STC 28346 kVA
Pérdida de hierro (Conexión 24/24) 4.05 kW/Inv.
Frac. de pérdida 0.10 % en STC
Resistencia equivalente de bobinas 3 x 0.89 mΩ/inv.
Frac. de pérdida 1.00 % en STC

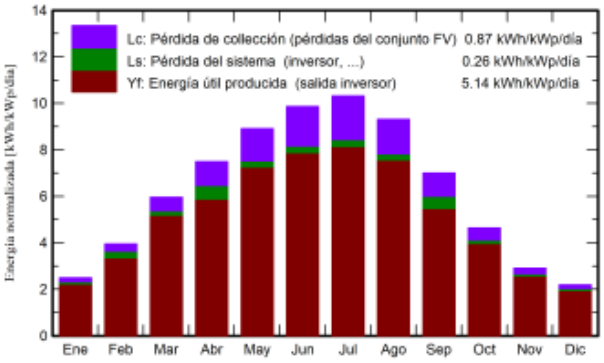
EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

Resultados principales

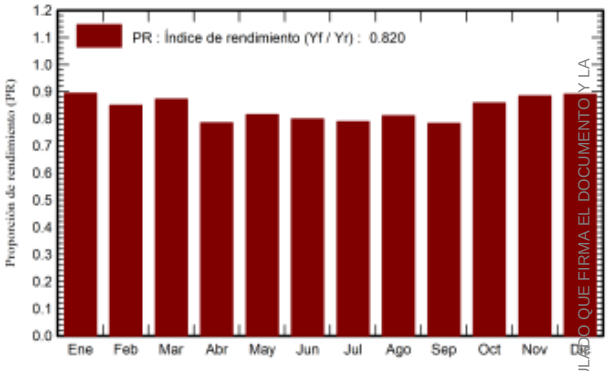
Producción del sistema

Energía producida	54 GWh/año	Producción específica	1875 kWh/kWp/año
		Proporción de rendimiento (PR)	81.97 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

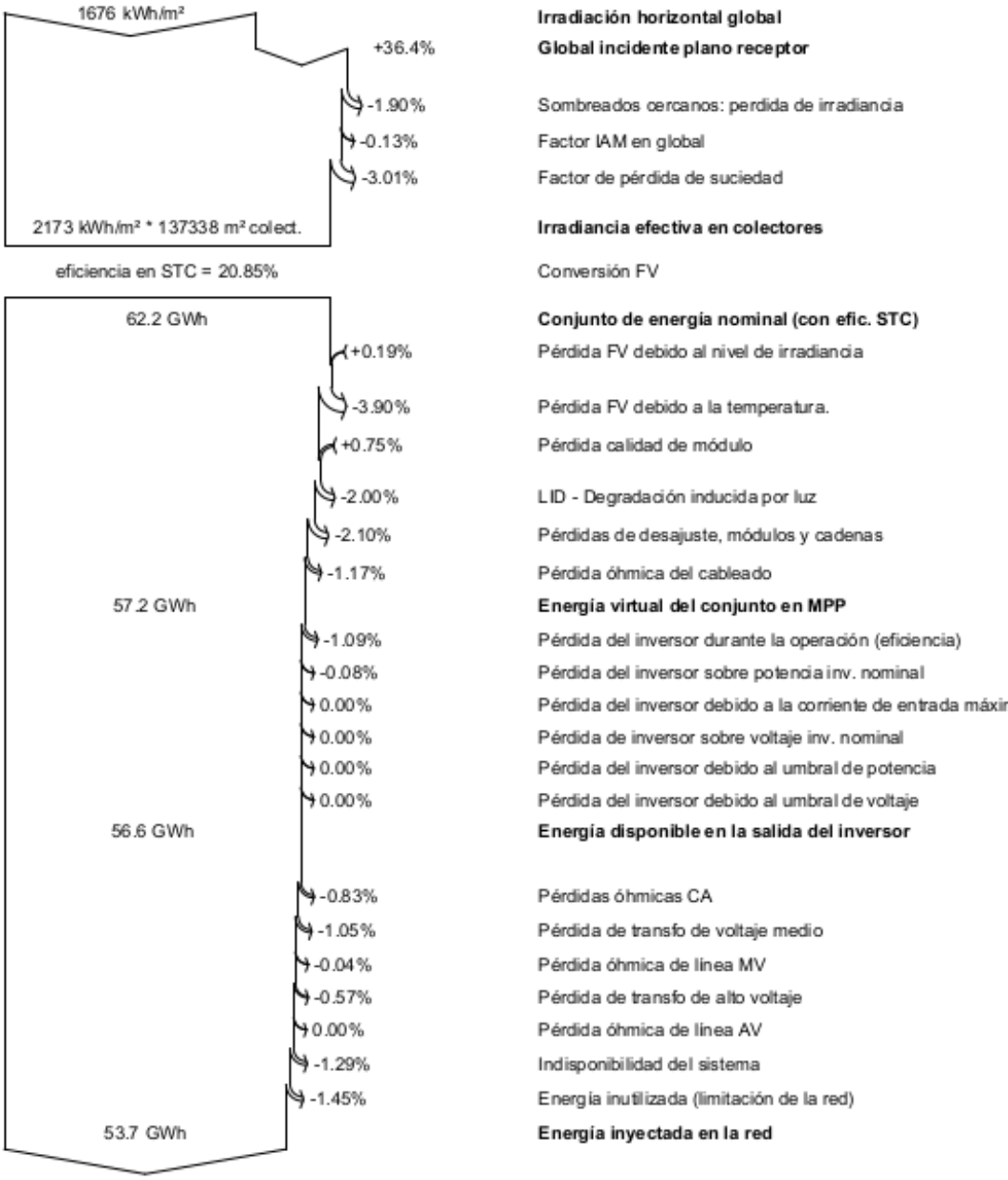
	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray GWh	E_Grid GWh	PR proporción
Enero	56.1	25.84	3.93	77.3	73.0	2.063	1.978	0.894
Febrero	81.2	31.53	5.14	110.5	104.7	2.926	2.689	0.850
Marzo	133.8	46.78	8.45	184.6	175.2	4.777	4.610	0.872
Abril	165.4	57.67	10.75	224.9	213.7	5.557	5.056	0.785
Mayo	205.3	70.59	15.01	276.3	262.6	6.684	6.449	0.815
Junio	219.6	65.89	19.73	296.1	282.0	7.021	6.774	0.799
Julio	234.4	57.11	22.33	319.8	304.9	7.494	7.226	0.789
Agosto	207.4	55.96	22.07	288.8	275.2	6.955	6.712	0.812
Septiembre	153.9	51.21	17.95	210.1	199.6	5.160	4.712	0.783
Octubre	106.0	39.87	13.35	143.7	136.2	3.664	3.533	0.859
Noviembre	64.2	28.39	7.27	87.1	82.3	2.296	2.204	0.884
Diciembre	49.0	21.35	4.47	67.8	64.0	1.807	1.729	0.891
Año	1676.3	552.19	12.58	2286.9	2173.3	56.404	53.673	0.820

Leyendas

GlobHor	Irradiación horizontal global	EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
DiffHor	Irradiación difusa horizontal	E_Grid	Energía inyectada en la red
T_Amb	Temperatura ambiente	PR	Proporción de rendimiento
GlobInc	Global incidente plano receptor		
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados		

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

Diagrama de pérdida



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

CÁLCULOS DE LOS CENTROS DE INVERSIÓN Y TRANSFORMACIÓN

1.- INTENSIDAD DE MEDIA TENSIÓN

La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_p}$$

donde:

P	Potencia del transformador [kVA]
U_p	Tensión primaria [kV]
I_p	Intensidad primaria [A]

Para el caso de la instalación objeto el valor de la tensión es de 30 kV para la tensión primaria de alimentación.

Según esto: Transformador A I_p = 66,15 A

2.- INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN

La tensión secundaria del Transformador será de 600 V. La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_s}$$

donde:

P	Potencia del transformador [kVA]
Us	Tensión en el secundario [kV]
Is	Intensidad en el secundario [A]

La intensidad en las salidas de 600 V en vacío puede alcanzar el valor:

Transformador A I_s = 3.307,25 A

3.- CORTOCIRCUITOS

3.1.- OBSERVACIONES

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito, se tendrá en cuenta la corriente de cortocircuito de las líneas de MT. La corriente de cortocircuito máxima de diseño es de 25 kA.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación, se utiliza la expresión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_p}$$

donde:

Scc	potencia de cortocircuito en los Centros[MVA]
Up	tensión de servicio [kV]
Iccp	corriente de cortocircuito [kA]

Para los cortocircuitos secundarios, se va a considerar que la potencia de cortocircuito disponible es la teórica calculada en los transformadores de MT-BT

La corriente de cortocircuito del secundario de un transformador trifásico, viene dada por la expresión:

$$I_{ccs} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot E_{cc} \cdot U_s}$$

donde:

P	potencia de transformador [kVA]
Ecc	tensión de cortocircuito del transformador [%]
Us	tensión en el secundario [V]
Iccs	corriente de cortocircuito [kA]

3.2.- CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE M.T.

Utilizando la expresión anterior, considerando una potencia de cortocircuito de 675 MVA, en el que la corriente primaria de cortocircuito es:

Transformador A I_{ccp} = 12,99 kA

3.3.- CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE B.T.

La tensión porcentual del cortocircuito es del 7%, y la tensión secundaria es de 600 V.

Transformador A I_{ccs} = 47,25 kA

4.- DIMENSIONADO DEL EMBARRADO

Las celdas fabricadas por han sido sometidas a ensayos para certificar los valores indicados en las placas de caracter por lo que no es necesario realizar cálculos teóricos ni hipótesis de comportamiento de celdas.

4.1.- COMPROBACIÓN POR DENSIDAD DE CORRIENTE

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin superar la densidad máxima posible para el material conductor. Esto, además de mediante

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

cálculos teóricos, puede comprobarse realizando un ensayo de intensidad nominal, que con objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensidad del bucle, que en este caso es de 630 A.

4.2.- COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN ELECTRODINÁMICA

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito calculada o asignada, por lo que:

Transformador A I_{cc} (din) = 32,48 kA

4.3.- COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN TÉRMICA

La comprobación térmica tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la aparamenta por defecto de un cortocircuito. Esta comprobación se puede realizar mediante cálculos teóricos, pero preferentemente se debe realizar un ensayo según la normativa en vigor. En este caso, la intensidad considerada es la eficaz de cortocircuito, cuyo valor es:

Transformador A I_{cc} (din) = 32,48 kA

5.- PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS

Los transformadores están protegidos tanto en MT como en BT. En MT la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, mientras que en BT la protección se incorpora en los cuadros de las líneas de salida.

Transformador

La protección de este transformador se realiza por medio de una celda de interruptor automático, que proporciona todas las las protecciones al transformador, bien sea por sobrecargas, faltas a tierra o cortocircuitos, gracias a la presencia de un relé de protección En caso contrario, se utilizan únicamente como elemento de maniobra de la red.

El interruptor automático posee capacidad de corte tanto para las corrientes nominales, como para los cortocircuitos antes calculados.

Termómetro

El termómetro verifica que la temperatura del dieléctrico del transformador no supera los valores máximos admisibles.

6.- DIMENSIONAMIENTO DE LOS PUENTES DE MEDIA TENSIÓN

La conexión de media tensión entre transformador de potencia y celda de protección se realiza utilizando ca aluminio RHZ1 18/30kV y de sección 3x(1x150)mm^2 y terminales tipo C conectado sobre bornas enchufables tipo C.

7.- DIMENSIONAMIENTO DE LOS PUENTES DE BAJA TENSIÓN

La conexión entre transformador de potencia e inversores se realiza mediante pletina flexible de cobre con aislamiento XLPE de 1kV contacto sobre los pasatapas disponibles en el transformador. Esta conexión queda protegida frente a agentes

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

externos mediante un cajón cubre bornas metálico.

8.- DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS

Se dispone de un foso de recogida de aceite suficiente para albergar el volumen de cada transformador. De esta forma se previene el vertido del mismo hacia el exterior y minimizar el daño en caso de fuego. Se estima que el volumen será de 2.500 litros para el transformador de 3.437 kVA.

9.- CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

9.1.- INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.

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

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Inversión y Transformación, se estima la resistividad media en 150 Ohm·m.

9.2.- DETERMINACIÓN DE LAS CORRIENTES MÁXIMAS DE PUESTA A TIERRA Y DEL TIEMPO MÁXIMO CORRESPONDIENTE A LA ELIMINACIÓN DEL DEFECTO

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

Tipo de neutro. El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.

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

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones s resolver este cálculo considerando la intensidad máxima empírica y un tiempo máximo de ruptura, valores que, co otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

9.2.1.- DISEÑO PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo de instalaciones de puesta a tierra de UNESA, que esté de acuerdo con la forma y

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ALVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

dimensiones del Centro de Transformación, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.

9.3.- CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE LA TIERRA DE PROTECCIÓN

Las características de la red de alimentación son:

Tensión de servicio:	Ur = 30 kV
Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT:	Vbt = 10.000 V
Características del terreno:	
Resistencia de tierra	Ro = 150 Ohm·m
Resistencia del hormigón	R'o = 3.000 Ohm

La resistencia máxima de la puesta a tierra de protección del edificio, y la intensidad del defecto salen de:

$$I_d \cdot R_t \leq V_{bt}$$

donde:

I_d	Intensidad de falta a tierra [A]
I_{dm}	limitación de la intensidad de falta a tierra [A]
R_t	Resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
V_{bt}	Tensión de aislamiento en baja tensión [V]

La intensidad del defecto se calcula de la siguiente forma:

$$I_d = \frac{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot (w \cdot C_a \cdot L_a + w \cdot C_c \cdot L_c)}{\sqrt{1 + (w \cdot C_a \cdot L_a + w \cdot C_c \cdot L_c)^2 \cdot (3 \cdot R_t)^2}}$$

donde:

Un	tensión de servicio [V]
w	pulsación del sistema (w=2 ·p·f)
Ca	capacidad de las líneas aéreas (0.006 mF/km)
La	longitud de las líneas aéreas [km]
Cc	capacidad de las líneas subterráneas (0.250 mF/km)
Lc	longitud de las líneas subterráneas [km]
Rt	resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
Id	intensidad de falta a tierra [A]

La intensidad de defecto será :

Id = 23,42 A

La resistencia total de puesta a tierra:

Rt = 8 Ohm

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

Se selecciona el electrodo tipo (de entre los incluidos en las tablas, y de aplicación en este caso concreto, según las condiciones del sistema de tierras) que cumple el requisito de tener un Kr más cercana inferior o igual a la calculada para este caso y para este centro.

Valor unitario de resistencia de puesta a tierra del electrodo:

$$K_r \leq \frac{R_t}{R_o}$$

donde:

R_t Resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

R_o Resistividad del terreno en [Ohm·m]

K_r Coeficiente del electrodo

Para este caso en concreto y, según los valores antes indicados: Kr ≤ 0,0533

La configuración adecuada (como mínimo) para este caso tiene las siguientes propiedades:

Configuración seleccionada:	80-40/8/82 (según método UNESA)
Geometría del sistema:	Anillo rectangular
Profundidad del electrodo horizontal:	0,8 m
Distancia de la red:	8x4 m
Número de picas:	8
Longitud de las picas:	2

Parámetros característicos del electrodo:

De la resistencia:	Kr = 0,0380 Ω/(Ω.m)
De la tensión de paso:	Kp = 0,0050 V/(Ω.m) (A)
De la tensión de contacto:	Kc = 0,011 V/(Ω.m) (A)

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adaptarán las siguientes medidas de seguridad:

Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del Edificio/s no tendrán contacto eléctrico con conductoras susceptibles de quedar a tensión debido a defectos o averías.

En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm, conectado a la puesta a tierra del mismo.

En el caso de instalar las picas en hilera, se dispondrán alineadas con el frente del edificio.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Se construirá una acera perimetral de hormigón alrededor del Centro de Transformación de 1 m de ancho por 0,10 de alto. Bajo la misma se instalará un mallazo conectado a la puesta a tierra del mismo.

El valor real de la resistencia de puesta a tierra del Centro será:

$$R'_t = K_r \, x \, R_o$$

donde:

K_r coeficiente del electrodo

R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]

R'_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

Según esto:

$$R'_t = 5{,}70 \text{ Ohm}$$

y la intensidad de defecto real será:

$$I'_d = 23{,}42 \text{ A}$$

9.4.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO EN EL INTERIOR

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de paso y contacto en el interior en los edificios de maniobra interior, ya que éstas son prácticamente nulas.

La tensión de defecto vendrá dada por:

$$V'_d = R'_t \cdot I'_d$$

donde:

R'_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

I'_d intensidad de defecto [A]

V'_d tensión de defecto [V]

por lo que en el Centro de Transformación:

$$V'_d = 133{,}49 \text{ V}$$

9.4.1.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE CONTACTO O DE PASO EN EL ACCESO

La tensión de paso en el acceso será igual al valor de la tensión máxima de contacto siempre que se disponga de una equipotencial conectada al electrodo de tierra según la fórmula:

$$V'_c = K_c \cdot R_o \cdot I'_d$$

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

donde:

K_c Coeficiente

R_o Resistividad del terreno en [Ohm·m]

I'_d Intensidad de defecto [A]

V'_{pacc} Tensión de contacto en el acceso [V]

por lo que, para este caso:

$$V'_{pacc} = 38,99 \text{ V}$$

9.4.2.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO EN EL EXTERIOR

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de contacto en el exterior de la instalación, ya que éstas serán prácticamente nulas.

La tensión de paso será igual a:

$$V'_p = K_p \cdot R_o \cdot I'_d$$

donde:

Kp Coeficiente

Ro Resistividad del terreno en [Ohm·m]

I'd Intensidad de defecto [A]

V'p Tensión de paso en el exterior [V]

por lo que:

$$V'p = 17,57 \text{ V}$$

9.4.3.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES APLICADAS

Los valores admisibles son, para una duración total de la falta igual a:

Tiempo de actuación, t = 0,5 seg

Constante K = 72

Constante n = 1

Tensión de paso en el exterior:

$$Vp = \frac{10 \cdot K}{t^n} \cdot \left[1 + \frac{6 \cdot \rho_s}{1000}\right]$$

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Por lo que, para este caso:

$$V_p = 2.736 \quad V$$

La tensión de paso en el acceso al edificio:

$$V_{pacc} = \frac{10 \cdot K}{t^n} \cdot \left[1 + \frac{3 \cdot \rho + 3 \cdot \rho_s{}'}{1000} \right]$$

donde:

Vca valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta

Por lo que, para este caso

$$V_{p(acc)} = 15.048 \text{ V}$$

Se comprueba, ahora, que los valores calculados para el caso de este Centro de Transformación cumplan con los valores admisibles.

	Calculada	Admisible	¿Correcto?
Tensión de paso en el exterior del centro (Up)	17,57 V	< 2.736,00 V	SI
Tensión de paso en el acceso al centro (U'pacc) *	38,99 V	< 15.048,00 V	SI
Tensión de defecto (Vbt)	133,49 V	< 8.000,00 V	SI
Intensidad de defecto (Id)	Id=23,42A ; I'd=23,42A		SI

9.5.- CORRECCIÓN Y AJUSTE DEL DISEÑO INICIAL

Según el proceso de justificación del electrodo de puesta a tierra seleccionado, no se considera necesaria la corrección del sistema proyectado.

No obstante, se puede ejecutar cualquier configuración con características de protección mejores que las calculadas, es decir, atendiendo a las tablas adjuntas al Método de Cálculo de Tierras de UNESA, con valores de "Kr" inferiores a los calculados, sin necesidad de repetir los cálculos, independientemente de que se cambie la profundidad de enterramiento, geometría de la red de tierra de protección, dimensiones, número de picas o longitud de éstas, ya que los valores de tensión serán inferiores a los calculados en este caso.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO VIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

CÁLCULOS DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

1.- INTENSIDAD DE MEDIA TENSIÓN

La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_p}$$

donde:

P	Potencia del transformador [kVA]
U_p	Tensión primaria [kV]
I_p	Intensidad primaria [A]

Para el caso de la instalación objeto el valor de la tensión es de 30 kV para la tensión primaria de alimentación.

La potencia del transformador que se instalará será de 50 kVA.

Según esto la intensidad será:

I_p= 0,96 A

2.- INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN

La tensión secundaria del Transformador será de 400 V en vacío. La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_s}$$

donde:

P	Potencia del transformador [kVA]
Us	Tensión en el secundario [kV]
Is	Intensidad en el secundario [A]

La intensidad en la salida de 400 V del transformador en vacío puede alcanzar el valor:

I_S= 72,16 A

3.- CORTOCIRCUITOS

3.1.- OBSERVACIONES

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito, se tendrá en cuenta la potencia de cortocircuito de las líneas de M.T. La corriente de cortocircuito máxima de diseño es de 25 kA.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación, se utiliza la expresión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_p}$$

donde:

Scc	potencia de cortocircuito de la red [MVA]
Up	tensión de servicio [kV]
Iccp	corriente de cortocircuito [kA]

Para los cortocircuitos secundarios, se va a considerar que la potencia de cortocircuito disponible es la teórica calculada en los transformadores de MT-BT.

La corriente de cortocircuito del secundario de un transformador trifásico, viene dada por la expresión:

$$I_{ccs} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot E_{cc} \cdot U_s}$$

donde:

P	potencia de transformador [kVA]
Ecc	tensión de cortocircuito del transformador [%]
Us	tensión en el secundario [V]
Iccs	corriente de cortocircuito [kA]

3.2.- CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE M.T.

Utilizando la expresión anterior, considerando una potencia de cortocircuito de 675 MVA, en el que la corriente primaria de cortocircuito es:

Transformador A I_{ccp} = 12,99 kA

3.3.- CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE B.T.

La tensión porcentual del cortocircuito es del 6%, y la tensión secundaria es de 400 V.

Transformador A I_{ccs} = 1,20 kA

4.- DIMENSIONADO DEL EMBARRADO

Las celdas fabricadas han sido sometidas a ensayos para certificar los valores indicados en las placas de característic lo que no es necesario realizar cálculos teóricos ni hipótesis de comportamiento de celdas.

4.1.- COMPROBACIÓN POR DENSIDAD DE CORRIENTE

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin superar la densidad máxima posible para el material conductor. Esto, además de mediante

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

cálculos teóricos, puede comprobarse realizando un ensayo de intensidad nominal, que con objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensidad de 630 A.

4.2.- COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN ELECTRODINÁMICA

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito calculada o asignada, por lo que:

$$I_{cc}\ (din) = 32{,}48\ kA$$

4.3.- COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN TÉRMICA

La comprobación térmica tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la aparamenta por defecto de un cortocircuito. Esta comprobación se puede realizar mediante cálculos teóricos, pero preferentemente se debe realizar un ensayo según la normativa en vigor. En este caso, la intensidad considerada es la eficaz de cortocircuito, cuyo valor es:

$$I_{cc}\ (ter) = 32{,}48\ kA$$

5.- PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS

Los transformadores están protegidos tanto en MT como en BT. En MT la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, mientras que en BT la protección se incorpora en los cuadros de las líneas de salida.

Transformador

La protección de los transformadores se realiza por medio de una celda de interruptor automático, que proporciona todas las protecciones al transformador, bien sea por sobrecargas, faltas a tierra o cortocircuitos, gracias a la presencia de un relé de protección. En caso contrario, se utilizan únicamente como elemento de maniobra de la red.

El interruptor automático posee capacidad de corte tanto para las corrientes nominales, como para los cortocircuitos antes calculados.

Termómetro

El termómetro verifica que la temperatura del dieléctrico del transformador no supera los valores máximos admisibles.

6.- DIMENSIONAMIENTO DE LOS PUENTES DE MEDIA TENSIÓN

Los cables o pletinas empleados deberán ser capaces de soportar los parámetros de la red. El conductores emp serán RVK de sección de 3x95 mm² 18/30 kV de Aluminio.

7.- DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN

El edificio empleado en esta aplicación ha sido homologado según los protocolos obtenidos en laboratorio Labein (Vizcaya - España):

- 97624-1-E, para ventilación de transformador de potencia hasta 1.000 kVA

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ALVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

- 960124-CJ-EB-01, para ventilación de transformador de potencia hasta 1.600 kVA

No obstante se calculará la superficie de la reja de entrada/salida de aire en el edificio utilizando la siguiente expresión:

$$S_r = \frac{W_{cu} + W_{fe}}{0{,}24 \cdot K \cdot \sqrt{h \cdot \Delta T^3}}$$

donde:

W_{cu}	Pérdidas en el cobre del transformador [kW]
W_{fe}	Pérdidas en el hierro del transformador [kW]
K	Coeficiente en función de la forma de las rejas de entrada [aproximadamente entre 0,35 y 0,40]
h	Distancia vertical entre las rejillas de entrada y salida [m]
ΔT	Aumento de temperatura del aire [ºC], 15 ºC
Sr	Superficie mínima de las rejas de entrada [m^2]

Datos de Centro de Transformación objeto del proyecto:

Wcu = 14 kW

Wfe = 1,2 kW

K = 0,40

h = 1,80 m

ΔT = 15 ºC

Operando en la formula anterior con los datos de nuestro Centro de Seccionamiento tenemos:

Sr = 2,03 m^2

En el local hay ubicadas dos superficies de ventilación en paredes opuestas con la función de tener una ventilación distribuida para favorecer una corriente de aire correcta. La superficie de ventilación será superior al valor Sr calculado.

8.- DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS

Se dispone de un foso de recogida de aceite de 600 l de capacidad por cada transformador cubierto de grava para la absorción del fluido y para prevenir el vertido del mismo hacia el exterior y minimizar el daño en caso de fuego.

9.- CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

9.1.- INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.

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

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Seccionamiento, se determina la resistividad media en 150 Ohm·m.

9.2.- DETERMINACIÓN DE LAS CORRIENTES MÁXIMAS DE PUESTA A TIERRA Y DEL TIEMPO MÁXIMO CORRESPONDIENTE A LA ELIMINACIÓN DEL DEFECTO

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

Tipo de neutro. El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.

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

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando la intensidad máxima empírica y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

9.2.1.- DISEÑO PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo de instalaciones de puesta a tierra de UNESA, que esté de acuerdo con la forma y dimensiones del Centro de Transformación, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.

9.3.- CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRA

Las características de la red de alimentación son:

Tensión de servicio:	Ur = 30 kV
Limitación de la intensidad a tierra:	Idm = 1.000 A
Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT:	Vbt = 6.000 V

Características del terreno:

Resistencia de tierra:	Ro = 150 Ohm·m
Resistencia del hormigón:	R'o = 3.000 Ohm

La resistencia máxima de la puesta a tierra de protección del edificio, y la intensidad del defecto salen de:

$$I_d \cdot R_t \leq V_{bt}$$

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico vinculado al Visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

donde:

I_d Intensidad de falta a tierra [A]

I_{dm} limitación de la intensidad de falta a tierra [A]

R_t Resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

V_{bt} Tensión de aislamiento en baja tensión [V]

La intensidad del defecto se calcula de la siguiente forma:

$$I_d = \frac{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot (w \cdot C_a \cdot L_a + w \cdot C_c \cdot L_c)}{\sqrt{1 + (w \cdot C_a \cdot L_a + w \cdot C_c \cdot L_c)^2 \cdot (3 \cdot R_t)^2}}$$

donde:

Un tensión de servicio [V]

w pulsación del sistema (w=2 ·p·f)

Ca capacidad de las líneas aéreas (0.006 mF/km)

La longitud de las líneas aéreas [km]

Cc capacidad de las líneas subterráneas (0.250 mF/km)

Lc longitud de las líneas subterráneas [km]

Rt resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

Id intensidad de falta a tierra [A]

Operando en este caso, el resultado preliminar obtenido es:

Id = Idm = 1.000 A

La resistencia total de puesta a tierra preliminar:

Rt = 6 Ohm

Se selecciona el electrodo tipo (de entre los incluidos en las tablas, y de aplicación en este caso concreto, según las condiciones del sistema de tierras) que cumple el requisito de tener un Kr más cercana inferior o igual a la calculada para este caso y para este centro.

Valor unitario de resistencia de puesta a tierra del electrodo:

$$K_r \leq \frac{R_t}{R_o}$$

donde:

R_t Resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

R_o Resistividad del terreno en [Ohm·m]

K_r Coeficiente del electrodo

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DEBIENDO ESTE ESTUDIO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Para este caso en concreto y, según los valores antes indicados:

$$Kr \leq 0{,}04$$

La configuración adecuada (como mínimo) para este caso tiene las siguientes propiedades:

Configuración seleccionada:	50-50/8/88 (según método UNESA)
Geometría del sistema:	Anillo Rectangular
Profundidad del electrodo horizontal:	0,8 m
Dimensiones:	5 x 5 metros
Número de picas:	8
Longitud de las picas:	8 m

Parámetros característicos del electrodo:

De la resistencia:	Kr = 0,04 Ω/(Ω.m)
De la tensión de paso:	Kp = 0,0055 V/(Ω.m) (A)
De la tensión de contacto:	Kc = 0,012 V/(Ω.m) (A)

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adaptarán las siguientes medidas de seguridad:

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

En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm, conectado a la puesta a tierra del mismo.

En el caso de instalar las picas en hilera, se dispondrán alineadas con el frente del edificio.

Se construirá una acera perimetral de hormigón alrededor del Centro de Transformación de 1 m de ancho por 0,10 de alto. Bajo la misma se instalará un mallazo conectado a la puesta a tierra del mismo.

El valor real de la resistencia de puesta a tierra del Centro será:

$$R'_t = K_r \, x \, R_o$$

donde:

K_r coeficiente del electrodo

R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]

R'_t resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

Según esto:

$$R'_t = 6 \text{ Ohm}$$

y la intensidad de defecto real será:

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ALVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

$$I'_d = 1.000 \text{ A}$$

9.4.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO EN EL INTERIOR

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de paso y contacto en el interior en los edificios de maniobra interior, ya que éstas son prácticamente nulas.

La tensión de defecto vendrá dada por:

$$V'_d = R'_t \cdot I'_d$$

donde:

R'_t	resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
I'_d	intensidad de defecto [A]
V'_d	tensión de defecto [V]

por lo que en el Centro de Transformación:

$$V'_d = 6.000 \text{ V}$$

9.4.1.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE CONTACTO O DE PASO EN EL ACCESO

La tensión de paso en el acceso será igual al valor de la tensión máxima de contacto siempre que se disponga de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra según la fórmula:

$$V'_c = K_c \cdot R_o \cdot I'_d$$

donde:

K_c	Coeficiente
R_o	Resistividad del terreno en [Ohm·m]
I'_d	Intensidad de defecto [A]
V'_c	Tensión de contacto en el acceso [V]

por lo que, para este caso:

$$V'_c = 1.800 \text{ V}$$

9.4.2.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO EN EL EXTERIOR

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de contacto en el exterior instalación, ya que éstas serán prácticamente nulas.

La tensión de paso será igual a:

$$V'_P = K_P \cdot R_o \cdot I'_d$$

donde:

Kp	Coeficiente
Ro	Resistividad del terreno en [Ohm·m]

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

I'd Intensidad de defecto [A]

V'p Tensión de paso en el exterior [V]

por lo que:

V'p = 825 V

9.4.3.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES APLICADAS

Los valores admisibles son, para una duración total de la falta igual a:

t = 0,2 seg

K = 72

n = 1

Tensión de paso en el exterior:

$$Up = 10 * U_{ca}\left[1 + \frac{2 * R_{a1} + 6 * R_0}{1000}\right]$$

donde:

Uca valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta

Ro resistividad del terreno en [Ohm·m]

Ra1 Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]

por lo que, para este caso:

V_p = 31.152 V

La tensión de paso en el acceso al edificio:

$$U_{pacc} = 10 * U_{ca}\left[1 + \frac{2 * R_{a1} + 3 * R_0 + 3 * R_0^{'}}{1000}\right]$$

donde:

Vca valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta

Ro resistividad del terreno en [Ohm·m]

R'o resistividad del hormigón en [Ohm·m]

Ra1 Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]

por lo que, para este caso

$V_{p(acc)}$ = 76.296 V

Se comprueba, ahora, que los valores calculados para el caso de este Centro de Transformación inferiores a los valores admisibles.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Tensión de paso en el exterior del centro:

$$V'p = 825\ V < Vp = 31.152\ V$$

Tensión de paso en el acceso al centro:

$$V'p(acc) = 1.800\ V < Vp(acc) = 76.296\ V$$

Tensión de defecto:

$$V'd = 6.000\ V < Vbt = 6.000\ V$$

Intensidad de defecto:

$$Ia = 50\ A < Id = 1.000\ A < Idm = 1.000\ A$$

9.4.4.- INVESTIGACIÓN DE LAS TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR

Para garantizar que el sistema de tierras de protección no transfiera tensiones al sistema de tierra de servicio, evitando así que afecten a los usuarios, debe establecerse una separación entre los electrodos más próximos de ambos sistemas, siempre que la tensión de defecto supere los 1.000V.

En este caso es imprescindible mantener esta separación, al ser la tensión de defecto superior a los 1.000 V indicados.

La distancia mínima de separación entre los sistemas de tierras viene dada por la expresión:

$$D = \frac{R_o \cdot I'_d}{2000 \cdot \pi}$$

donde:

R_o resistividad del terreno en [Ohm·m]

I'_d intensidad de defecto [A]

D distancia mínima de separación [m]

$$D = 23{,}87\ m$$

Se conectará a este sistema de tierras de servicio el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Las características del sistema de tierras de servicio son las siguientes:

Identificación:	5/22 (según método UNESA)
Geometría:	Picas alineadas
Número de picas:	2
Longitud entre picas:	2 m

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Profundidad de las picas: 0,5 m

Los parámetros según esta configuración de tierras son:

Kr = 0,201 Ω/(Ω.m)

Kc = 0,0392 V/(Ω.m) (A)

El criterio de selección de la tierra de servicio es no ocasionar en el electrodo una tensión superior a 24 V cuando existe un defecto a tierra en una instalación de BT protegida contra contactos indirectos por un diferencial de 650 mA. Para ello la resistencia de puesta a tierra de servicio debe ser inferior a 37 Ohm.

$$Rtserv = Kr \cdot Ro = 0,201 \cdot 150 = 30,15 < 37\ Ohm$$

Para mantener los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio independientes, la puesta a tierra del neutro se realizará con cable aislado de 0,6/1 kV, protegido con tubo de PVC de grado de protección 7 como mínimo, contra daños mecánicos.

9.5.- CORRECCIÓN Y AJUSTE DEL DISEÑO INICIAL

Según el proceso de justificación del electrodo de puesta a tierra seleccionado, no se considera necesaria la corrección del sistema proyectado.

No obstante, se puede ejecutar cualquier configuración con características de protección mejores que las calculadas, es decir, atendiendo a las tablas adjuntas al Método de Cálculo de Tierras de UNESA, con valores de "Kr" inferiores a los calculados, sin necesidad de repetir los cálculos, independientemente de que se cambie la profundidad de enterramiento, geometría de la red de tierra de protección, dimensiones, número de picas o longitud de éstas, ya que los valores de tensión serán inferiores a los calculados en este caso.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

CÁLCULOS DE LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN

1.- INTENSIDADES MÁXIMAS ADMISIBLE

Tramo subterráneo

La intensidad máxima admisible teniendo en cuenta que los valores están establecidos a una temperatura máxima de funcionamiento de 105ºC, enterrados bajo tubo a 1 m de profundidad con un resistividad térmica de 1,5 k·m/W es de 255A. La ITC-LAT-06 en su apartado 6.1.2 y subapartados, detalla los factores de corrección (F.C) para las intensidad máxima admisibles en en función del tipo de cable utilizado y las condiciones de tendido. A continuación se detallarán los factores utilizados para cada tramo de media tensión:

$$Imáx.adm = Ft \cdot Fr \cdot Fnt \cdot Fp \cdot I$$

donde:

Ft = factor de corrección debido a la temperatura del terreno.

Fr = factor de corrección debido a la resistividad térmica del terreno.

Fnt = factor de corrección debido al número de ternas por circuito.

Fp = factor de corrección debido a la profundidad de enterramiento de los circuitos.

Para determinar si la sección de los conductores elegida es adecuada habrá que considerar varios factores, comentados en los subapartados siguientes.

2.- RESISTENCIA Y REACTANCIA APARENTE

La reactancia kilométrica de la línea, se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L \left(\Omega / km\right)$$

Los valores de las resistencias y reactancia de los conductores son los siguientes:

Sección	X	C	Z	R20	R90	Intensidad Aire	Intensidad Enterrado
mm²	Ω/km	µF/km	Ω/km	Ω/km	Ω/km	A	A
1 x 95	0,128	0,167	0,345	0,320	0,410	255	205
1 x 120	0,122	0,183	0,281	0,253	0,324	295	235
1 x 150	0,119	0,194	0,238	0,206	0,264	335	260
1 x 185	0,115	0,210	0,200	0,164	0,210	385	295
1 x 240	0,111	0,228	0,167	0,125	0,160	455	345
1 x 300	0,106	0,255	0,146	0,100	0,128	520	390
1 x 400	0,103	0,281	0,129	0,0778	0,0997	610	445
1 x 500	0,099	0,314	0,116	0,0605	0,0775	720	510
1 x 630	0,095	0,349	0,106	0,0469	0,0601	840	580
1 x 800	0,093	0,376	0,100	0,0367	0,0470	975	665

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Intensidades en cortocircuito:

Tiempo (s)	0,1	0,2	0,3	0,5	1	1,5	2	2,5	3
A/mm²	299	211	173	134	94	77	67	60	55

3.- CAÍDA DE TENSIÓN

La caída de tensión por resistencia y reactancia de una línea (despreciando la influencia de la capacidad y la perditancia) viene dada por la fórmula:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \left(R \cdot cos\,\phi + X \cdot sen\,\phi \right) \cdot L$$

donde:

ΔU	Caída de la tensión compuesta, expresada en V
I	Intensidad de la línea en A
X	Reactancia por fase en Ω/km
R	Resistencia por fase en Ω /km
Φ	Ángulo de desfase
L	Longitud de la línea en kilómetros.

teniendo en cuenta que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\phi}$$

donde:

P	Potencia transportada en kilovatios.
U	Tensión compuesta de la línea en kilovoltios.

La caída de tensión en tanto por ciento de la tensión compuesta es:

$$\Delta U\,(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2 \cdot \cos\phi} \cdot \left(R \cdot cos\,\phi + X \cdot tg\,\phi \right) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot \left(R + X \cdot tg\,\phi \right)$$

A continuación se valorará la caída de tensión en cada uno de los nuevos tramos, para la máxima potencia admisi conductor a las tensiones de 30 kV.

El cálculo de las caídas de tensión de las líneas están indicados en el apartado de resultados.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

4.- POTENCIA A TRANSPORTAR

La potencia que puede transportar la línea está limitada por la intensidad máxima determinada anteriormente y por la caída de tensión, que no deberá exceder del 5%.

La máxima potencia a transportar limitada por la intensidad máxima es:

$$P_{máx} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{máx} \cdot \cos\phi$$

Teniendo en cuenta la intensidad máxima admisible para cada conductor, se obtiene que, para un coseno de ϕ del 0,9 la potencia máxima que puede transportar la línea en función de la tensión nominal será:

La potencia que puede transportar la línea dependiendo de la longitud y de la caída de tensión, es:

$$P = \frac{10 \cdot U^2}{[R + X \cdot tg\,\phi]} \Delta U\,\%$$

sustituyendo los valores conocidos de U, R y X, para un Cos ϕ = 0,90, para ΔU % = 5 se puede calcular la potencia máxima a transportar P, en kW, en función de la longitud L, expresada en km.

	Potencia máxima (kW)			
Tensión (kV)	**150 mm²**	**240 mm²**	**300 mm²**	**630 mm²**
13,2	5.349,96	7.098,98	8.024,94	11.934,52
15	6.079,50	8.067,03	9.119,25	13.561,96
20	8.106,00	10.756,04	12.159,00	18.082,61
30	12.159,00	16.134,05	18.238,50	27.123,92

5.- PÉRDIDAS DE POTENCIA

Las pérdidas de potencia por efecto Joule en una línea vienen dadas por la fórmula:

$$\Delta P = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

donde:

ΔP Pérdida de potencia en vatios

La pérdida de potencia en tanto por ciento es:

$$\Delta P(\%) = \frac{P \cdot L \cdot R}{10 \cdot U^2 \cdot \cos^2\phi}$$

donde cada variable se expresa en las unidades anteriormente expuestas.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

Sustituyendo los valores conocidos de R y U, se tiene para un cosϕ = 0,90:

ΔU%	Tensión (kV)	630 mm²
5	30	0,66

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

6- RESULTADOS OBTENIDOS

6.1.- LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN DEL INTERIOR DE LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA

A continuación se presentan los resultados obtenidos del las líneas de media tensión subterráneas que conectan entre sí los CIT y CS, en el interior del parque fotovoltaico:

A 105º C

Tensión (V)	Tramo	Long (m)	Pot (kW)	Int (A)	Int max admisible. (A)	Factor de Correción	Int max admisible corregida (A)	Sección (mm2)		R (Ω/km)	X (Ω/km)	Caída (V)	Caída (%)	Caída ant	Caída Total
30,000	CIT4-CIT3	740.00	10,091.97	215.8	260	0.83	215.8	1x3x 150	RHZ1	0.264	0.238	94.41	0.31 %	0.00 %	0.31 %
30,000	CIT3-CIT2	760.00	10,091.97	215.8	260	0.83	215.8	1x3x 150	RHZ1	0.264	0.238	96.97	0.32 %	0.31 %	0.64 %
30,000	CIT2-CIT1	340.00	15,137.95	323.7	390	0.83	323.7	1x3x 300	RHZ1	0.1	0.238	36.93	0.12 %	0.64 %	0.76 %
30,000	CIT1-CS	60.00	15,137.95	323.7	390	0.83	323.7	1x3x 300	RHZ1	0.1	0.146	5.17	0.02 %	0.76 %	0.78 %
30,000	CIT7-CIT6	1152,00	10,091.97	215.8	260	0.83	215.8	1x3x 150	RHZ1	0.264	0.238	146,98	0,49	0,00	0,49
30,000	CIT6-CIT5	223,00	10,091.97	215.8	260	0.83	215.8	1x3x 150	RHZ1	0.264	0.238	28,45	0,09	0,49	0,58 %
30,000	CIT5-CS	542,00	15,137.95	323.7	390	0.83	323.7	1x3x 300	RHZ1	0.1	0.146	46,69	0,16	0,58	0,74

CAÍDAS DE TENSIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA POTENCIA MÁXIMA INSTALADA

A 105º C

Tensión (V)	Tramo	Long (m)	Pot (kW)	Int (A)	Int max admisible. (A)	Factor de Correción	Int max admisible corregida (A)	Sección (mm2) 0		R (Ω/km)	X (Ω/km)	Caída (V)	Caída (%)	Caída ant	Caída Total
30,000	CIT4-CIT3	740.00	3,437.00	73.49	260	0.83	215.8	1x3x 150	RHZ1	0.264	0.238	32.15	0.11 %	0.00 %	0.11 %
30,000	CIT3-CIT2	760.00	6,874.00	146.99	260	0.83	215.8	1x3x 150	RHZ1	0.264	0.238	66.05	0.22 %	0.11 %	0.33 %
30,000	CIT2-CIT1	340.00	10,311.00	220.48	390	0.83	323.7	1x3x 300	RHZ1	0.1	0.238	25.16	0.08 %	0.33 %	0.41 %
30,000	CIT1-CS	60.00	13,748.00	293.98	390	0.83	323.7	1x3x 300	RHZ1	0.1	0.146	4.69	0.02 %	0.41 %	0.43 %
30,000	CIT7-CIT6	1152,00	3,437.00	73.49	260	0.83	215.8	1x3x 150	RHZ1	0.264	0.238	50,06	0,17	0.00 %	0.00 %
30,000	CIT6-CIT5	223,00	6,874.00	146.99	260	0.83	215.8	1x3x 150	RHZ1	0.264	0.238	19,38	0,06	0,17	0,23
30,000	CIT5-CS	542,00	10,311.00	220.48	390	0.83	323.7	1x3x 300	RHZ1	0.1	0.146	31,80	0,11	0,23	0,34

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

Condiciones de tendido de cables

	Sección (mm²)	1. Resistividad térmica terreno	Factor Corrección 1	2. Naturaleza del terreno	Factor Corrección 2	3. Separación de tubos	3. Número de ternos de la zanja	Factor Corrección 3	Factor Corrección TOTAL
CIT4-CIT3	150mm2	1,5	1	Seco	1	D=0,2m	2	0,83	0,83
CIT3-CIT2	150mm2	1,5	1	Seco	1	D=0,2m	2	0,83	0,83
CIT2-CIT1	300mm2	1,5	1	Seco	1	D=0,2m	2	0,83	0,83
CIT1-CS	300mm2	1,5	1	Seco	1	D=0,2m	2	0,83	0,83
CIT7-CIT6	150mm2	1,5	1	Seco	1	D=0,2m	2	0,83	0,83
CIT6-CIT5	150mm2	1,5	1	Seco	1	D=0,2m	2	0,83	0,83
CIT5-CS	300mm2	1,5	1	Seco	1	D=0,2m	2	0,83	0,83

Se confirma que los conductores seleccionados para el bucle de Media Tensión cumplen con las condiciones de caída de tensión y de intensidades máximas:

	Criterio ΔV		Criterio Intensidad		
Tramo	**Calculada**	**Admisible**	**Calculada**	**Admisible**	**¿Cumple?**
CIT4-CIT3	0,11 %	3%	73,49 A	215,80 A	SI
CIT3-CIT2	0,33 %	3%	146,99 A	215,80 A	SI
CIT2-CIT1	0,41 %	3%	220,48 A	323,70 A	SI
CIT1-CS	0,43 %	3%	293,98 A	323,70 A	SI
CIT7-CIT6	0,04 %	3%	73,49 A	215,80 A	SI
CIT6-CIT5	0,17 %	3%	146,99 A	215,80 A	SI
CIT5-CS	0,31 %	3%	220,48 A	323,70 A	SI

6.2.- LÍNEA DE EVACUACIÓN DE MEDIA TENSIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la línea de media tensión subterránea para la evacuación del parque fotovoltaico:

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

CAÍDAS DE TENSIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA POTENCIA MÁXIMA CONDUCTOR

A 105º C

Tensión (V)	Tramo	Long (m)	Pot (kW)	Int (A)	Int max admisible. (A)	Factor de Correción	Int max admisible corregida (A)	Sección (mm2)		R (Ω/km)	X (Ω/km)	Caída (V)	Caída (%)	Caída ant	Caída Total
30.000	CS-SET	3.740,00	27.123,92	580	580	1	580	1x3x 630	RHZ1	0,0643	0,0469	294,24	0,98 %	1,29 %	2,27 %

CAÍDAS DE TENSIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA POTENCIA MÁXIMA INSTALADA

A 105º C

Tensión (V)	Tramo	Long (m)	Pot (kW)	Int (A)	Int max admisible. (A)	Factor de Correción	Int max admisible corregida (A)	Sección (mm2) 0		R (Ω/km)	X (Ω/km)	Caída (V)	Caída (%)	Caída ant	Caída Total
30.000	CS-SET	3.740,00	22.000,00	470,43	580	1	580	1x3x 630	RHZ1	0,0643	0,0469	238,65	0,80 %	0,73 %	1,53 %

Condiciones de tendido de cables

Sección (mm²)	1. Resistividad térmica terreno	Factor Corrección 1	2. Naturaleza del terreno	Factor Corrección 2	3. Separación de tubos	3. Número de ternos de la zanja	Factor Corrección 3	Factor Corrección TOTAL
630mm2	1,5	1	Seco	1	D=0,2m	1	1	1

Se confirma que los conductores seleccionados para la evacuación del parque en Media Tensión cumplen con las condiciones de caída de tensión y de intensidades máximas:

	Criterio ΔV		Criterio Intensidad		
Tramo	Calculada	Admisible	Calculada	Admisible	¿Cumple?
CS-SET	1,53 %	3%	470,43 A	580,00 A	SI

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv28212420257413l0

7.- INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE DURANTE EL CORTOCIRCUITO

Para el cálculo de la sección mínima necesaria por intensidad de cortocircuito será necesario conocer la corriente de cortocircuito existente en el punto de la red donde ha de alimentar el cable subterráneo. Los valores proporcionado por la Compañía Distribuidora para el diseño y los calculados en el presente proyecto para la entrada del bucle son:

	Trifásica (kA)
Diseño:	25,00 kA

A partir de estos valores proporcionados por la Compañía Distribuidora se calculan las intensidades de cortocircuito para los diferentes tramos de la instalación:

U (kV)	Scc (MVA)	Zeq (Ω)
30	675	1,333

Media Tensión CS – SET						
Descripción	**Longitud (m)**	**Xl (mΩ/km)**	**ρ (mm2Ω/km)**	**Sección (mm2)**	**Material**	**Cables x fase**
LSMT	3470,00	0,08	0,036	630,00	Aluminio	1

Transformador	Potencia (kVA)	In (A)	Ucc (%)	Pcc (W)	Ip asimétrica a la salida (kA pico)	Is simétrica a la salida (kA eficaces)
Transformador	3.437,00	3.307,25	7,00	33.940,00	67,52	43,41

Bucle MT entre Estaciones de Inversión (Configuración más desfavorable)						
Descripción	**Longitud (m)**	**Xl (mΩ/km)**	**ρ (mm2Ω/km)**	**Sección (mm2)**	**Material**	**Cables x fase**
LSMT	1900,00	0,064	0,036	300,00	Aluminio	1

Según lo indicado en la tabla 26 del punto 6.2 de la ITC 06 del RLAT, para los conductores del tipo HEPR de Aluminio, le corresponde una densidad máxima de corriente de 126 A/mm^2, por lo que la intensidad máxima de cortocircuito admitida será Icc =S ·K/√t_{cc} . Para dicho cálculo se considerará un tiempo de disparo de las protecciones de 0,5 segundos y partiendo de la temperatura máxima de servicio de 105 ºC y tomando como temperatura final la de cortocircuito > 270 ºC.

Para las líneas de Media Tensión:

Intensidad Máxima de Cortocircuito		Red	Admisible	¿Cumple?
Línea Media Tensión	**150 mm2**	25,00 kA	26,73 kA	SI
Línea Media Tensión	**300 mm2**	25,00 kA	53,46 kA	SI
Línea Media Tensión	**630 mm2**	25,00 kA	112,26 kA	SI

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

Dado que se tienen que cumplir simultáneamente las 3 condiciones de caída de tensión, intensidad máxima e intensidad de cortocircuito; vemos que los conductores seleccionados para que se empleará para el trazado de Media Tensión es el adecuado para esta instalación. Este cable está suficientemente sobredimensionado en previsión de futuras ampliaciones en la instalación.

En Valladolid, a Julio de 2025

El ingeniero industrial

Álvaro Cámara Rodríguez

Colegiado 1.344 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Proyecto de ejecución refundido

Instalación generadora fotovoltaica de conexión a red "PSF Medina", centros de inversión y transformación y línea subterránea de evacuación de 30 kV

EMPLAZAMIENTO

Polígono 9 · Parcelas 7, 44, 45, 51, 52, 53, 10026

47400 · Medina del Campo [Valladolid]

PROMOTOR

Youtall Capital, S.L.

B74437880

AUTOR

D. Álvaro Cámara Rodríguez

Colegiado 1.344 de COIIBP

FECHA

Julio 2025

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

SEGURIDAD Y SALUD

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

A – Antecedentes y datos generales

1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO

El presente Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obra o en su defecto, de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de edificación y obras públicas.

Según el mencionado Real Decreto, la empresa constructora adjudicataria de la obra estará obligada a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptando este Estudio a sus medidas y métodos de ejecución. Dicho Plan incluirá los medios humanos y materiales necesarios, así como la asignación de los recursos económicos precisos para la consecución de los objetivos propuestos; facilitando la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, bajo el control del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obras o en su defecto, de la Dirección Facultativa.

Se considera en este estudio:

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo de forma tal que el riesgo sea mínimo.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- El transporte del personal.
- Los trabajos con maquinaria ligera.
- Los primeros auxilios y evacuación de heridos.
- El Servicio de Prevención.
- Los Delegados de Prevención.

Igualmente, en el centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidenc constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto y con toda la funcionalidad que el citado Real Decreto 1627/1997 le conc libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

Según el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, que desarrolla la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y que modifica en su Disposición Final Tercera el apartado 4 del arto. 13 (Libro de Incidencias) del R.D. 1.627/1997, efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. Así mismo se está obligado a remitirla a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas en los casos de que exista incumplimiento reiterado de las advertencias u observaciones previamente anotadas en el Libro, por las personas facultadas para ello o, por haberse apreciado nuevas circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, tal y como establece el arto. 14 del citado Real Decreto 1627/97.

Es responsabilidad del contratista la ejecución de las medidas preventivas fijadas en el Plan y responde solidariamente de las consecuencias que se deriven de la no consideración de las medidas previstas por parte de los subcontratistas o similares, respecto a las inobservancias que fueren imputables a éstos.
Queda claro que la Inspección de Trabajo y Seguridad Social podrá comprobar la ejecución correcta y concreta de las medidas previstas en el Plan de Seguridad y Salud de la Obra y, por supuesto, en todo momento la Dirección Facultativa.

2. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

2.1. SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El presente proyecto de Seguridad y Salud corresponde a la obra para la realización de la planta fotovoltaica PSF Medina en Medina del Campo (Valladolid).

La descripción de la obra se encuentra definida en la memoria del presente proyecto del cual forma parte el presente estudio de seguridad y salud.

2.2. PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

El plazo previsto para la ejecución de la obra asciende a 12 meses.

Como base de cálculo se prevé que la mayor necesidad de personal es de 50 trabajadores simultaneando sus tareas en fase punta.

2.3. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS

Dado la situación no se prevé que existan interferencias de importancia, aunque se establecerán las medidas oportunas para la señalización y ordenación del tráfico si así fuese necesario.

2.4. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

Las obras que se realizarán serán las siguientes:

- Montaje de estructura y módulos
- Tendido de cableado
- Construcción de Centro de Transformación.
- Excavaciones
- Rellenos de tierras
- Cimentaciones

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO, LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

•Ejecuciones singulares: arquetas, desagües, ...

3. RIESGOS

3.1. RIESGOS PROFESIONALES

1.2.1. Movimientos de tierras

- Deslizamiento de tierras y rocas
- Desprendimiento de tierras y rocas
  - Por manejo de maquinaria
  - Por sobrecarga de los bordes de excavación
  - Por no emplear el talud adecuado
  - Por variación de la humedad del terreno
  - Por filtración acuosa
  - Por vibraciones cercanas (paso de vehículos, uso de martillos rompedores)
  - Por fallo de las entubaciones
- Atropellos, colisiones, baches y falsas maniobras de la maquinaria de movimiento de tierras
- Caídas de personal y cosas desde el borde de la excavación
- Caídas de personal al mismo nivel
- Riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso
- Caída se objetos (piedras, etc)
- Caídas de personal al caminar por la proximidad de un pozo
- Caídas de personas al entrar y salir de un pozo
- Atrapamiento de personas por maquinaria

1.2.2. Voladuras

No se van a precisar por lo que no lo desarrollamos.

1.2.3. Hormigonadas

- Caídas de personas y/u objetos al mismo nivel
- Caídas de personas y/u objetos a distinto nivel
- Rotura o reventón de encofrados
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Las derivaciones de trabajos sobre suelos húmedos o mojados
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos)
- Fallo de entubaciones
- Corrimiento de tierras
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas
- Atropamientos
- Ruido ambiental

1.2.4. Ferrallas

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero
- Aplastamiento durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

- Aplastamientos durante las operaciones de montaje de armaduras
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado
- Sobreesfuerzos
- Caídas al mismo nivel (entre plantas, escaleras, etc)
- Caídas a distinto nivel
- Golpes por caída de giro descontrolado de la carga suspendida

1.2.5. Encofrados

- Desprendimiento por el mal apilado de la madera
- Golpe de las manos durante la clavación
- Caída de personas al mismo nivel
- Cortes al utilizar las sierras de mano
- Cortes al utilizar las sierras de circular
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Sobreesfuerzo por posturas inadecuadas
- Golpes en general por objetos

1.2.6. Tendido de línea subterráneas de B.T.

- Caídas de personas y/u objetos al mismo nivel
- Caídas de personas y/u objetos a distintos nivel
- Sobreesfuerzo en el tendido de cables
- Atrapamiento por accesorios de tendido (gatos, rodillos, bobinas, etc)
- Atrapamiento y/o atropello por manguera de tendido (cabestrante, frenadora, etc)
- Cortes por herramienta de corte, empalme y prensaterminales.
    - Además:
        - Atrapamiento por bobinas de gran tamaño.
        - Cortes por equipos peladores de cable.

4. INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D.1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican:

- Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave.
- Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo.
- Duchas con agua fría y caliente.
- Retretes.
- Comedor.

La utilización de los servicios higiénicos será no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.

Deberá justificarse por la contrata la no instalación de algunos de los módulos de servicios, si se opta por una solución alternativa (alc locales, etc.).

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	**NOMBRE Y UBICACIÓN**	**DISTANCIA APROX (km)**
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia Primaria (Urgencias)	Hospital de Medina del Campo	6,9 km aproximadamente
Asistencia Especializada (Hospital)	Hospital de Medina del Campo	6,9 km aproximadamente

El botiquín portátil ubicado en la obra dispondrá, al menos, de:

- 1 Frasco conteniendo agua oxigenada.
- 1 Frasco conteniendo alcohol de 96 grados.
- 1 Frasco conteniendo tintura de yodo.
- 1 Frasco conteniendo mercurocromo.
- 1 Frasco conteniendo amoniaco.
- 1 Caja conteniendo gasa estéril.
- 1 Caja conteniendo algodón hidrófilo estéril
- 1 Rollo de esparadrapo.
- 1 Torniquete.
- 1 Bolsa para agua o hielo.
- 1 Bolsa conteniendo guantes esterilizados.
- 1 Termómetro clínico.
- 1 Caja de apósitos autoadhesivos.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Tónicos cardiacos de urgencia.
- Jeringuillas desechables.

En obra y junto al botiquín se colocará un cartel que incluirá un plano con los itinerarios más cortos a seguir hasta los centros sanitarios más próximos con Servicio de Urgencia. En él constarán direcciones y números de teléfono, así como de las clínicas y puestos de socorro, privados y públicos, situados en el entorno de la obra

5. MEDIOS AUXILIARES

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares empleados y sus características más importantes:

- Carretillas elevadoras móviles / automotrices:
  - Tendrán toda la documentación correspondiente a mantenimiento al día. Deben cumplir la normativa espec... Seguridad para aparatos elevadores y de transporte de personas. Estarán dotadas de barandillas reglamentar... canastillas adecuadas para el transporte de personas, no se usarán para transporte de material. Correcta disposi... barandilla de seguridad, barra intermedia y rodapié. Obligatoriedad permanente del uso de cinturón de seguridad.
- Andamios sobre borriquetas:
  - La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.
- Pasarelas metálicas:
  - Tendrán una anchura no inferior a 60cm, estarán protegidas con barandillas reglamentarias allí donde la profundidad de la zanja sea superior a 1,00m.
- Escaleras de mano:
  - Zapatas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m la altura a salvar. Separación de la pared en la base = 1⁄4 de la altura total.
- Instalación eléctrica:

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

  - Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a h>1m:
  - I. diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza.
  - II. diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión > 24V.
  - III. magnetotérmico general omnipolar accesible desde el exterior.
  - IV. magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de cte. y alumbrado.
  - V. La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro.
  - VI. La puesta a tierra será ≤ 80 Ω.
  - VII. Se dispondrán tantos cuadros secundarios cómo sean precisos según el avance de las obras, estos cumplirán el REBT.
- Grupos electrógenos:
  - Cumplirán todas las normas de seguridad específicas, puesta a tierra, mantenimiento, protección de partes móviles, etc.

OBSERVACIONES:
Mantenimiento de la instalación eléctrica provisional. Se hará entrega al vigilante de seguridad de la siguiente normativa para que sea seguida durante sus revisiones diarias de la instalación eléctrica provisional de obra:

- No permitir conexiones a tierra a través de conducciones de agua, armaduras, pilares, etc.
- No permitir conexiones directas cable - clavija de otra máquina.
- Vigilar la conexión eléctrica de cables ayudados de cuñitas de madera. Ordenar su desconexión inmediata y llevar conexiones machos para que se instalen.
- No se permitirá que se desconecten las mangueras por el procedimiento del tirón, sino tirando de la clavija del enchufe, en posición estable del operario, incluso amarrado en caso necesario.
- Comprobar diariamente el estado de disyuntores diferenciales, antes del inicio de la jornada y después de la comida, accionando el botón del test. Deberá tenerse disyuntores de repuesto de media o alta sensibilidad e interruptores magnetotérmicos para sustituir los averiados.

B – Descripción de los procedimientos, equipos y medios

1. TRABAJOS PREVIOS

Antes de dar comienzo a las obras, se procederá al cerramiento efectivo de los terrenos según el plano de Organización General, a la instalación de las casetas de oficina, aseo, vestuarios y almacén, al acondicionamiento de la zona de acopios, así como a la colocación de la señalización de seguridad. La caseta de aseo y vestuarios dispondrá de las respectivas acometidas de agua potable y alcantarillado.

La instalación eléctrica de las casetas dispondrá de todas las protecciones reglamentarias con diferenciales de sensibilidad mínima de 30 mA. Se dotará de toma de tierra mediante picas de cobre. El suministro de energía eléctrica se podrá efectuar bien mediante acometida provisional de obra a la red de baja tensión, o bien, mediante un grupo electrógeno. La empresa adjudicataria elegirá el sistema más idóneo de acuerdo con sus procedimientos constructivos.

Los medios a utilizar son: camión grúa para descarga de casetas y vallas, retroexcavadora para excavación de zanjas de las acometidas, pala cargadora, camión y compactadora para el acondicionamiento del terreno.

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

En primer lugar, se procederá al movimiento de tierras necesario para:

- Desbrozar el total de la superficie de la actuación.
- Alcanzar el perfil longitudinal y transversal proyectado.
- Nivelar las zonas donde se supere la pendiente máxima permitida por los soportes solares.

Los taludes adoptados, a confirmar por el estudio geotécnico serán:

- Talud en desmonte 2(H): 3(V)
- Talud en terraplén 2(H): 3(V)

Los medios previsibles que se van a utilizar son: camión, pala cargadora, motoniveladora, compactadora, placa vibradora.

3. CAMINOS INTERNOS Y ACCESOS

Para el diseño de los caminos interiores a la planta se minimizará el movimiento de tierras intentando adaptar al máximo la rasante de los viales al terreno natural. Los máximos movimientos de tierras en caminos se producirán en los cruces con escorrentías, donde en el trazado de los caminos se deberá elevar la cota del terreno lo necesario para ubicar una ODT que dé continuidad a esa escorrentía.

Los caminos se diseñarán con un ancho de 4m, pendiente longitudinal mínima del 0.5% y pendiente transversal de un 2% a un agua.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU22000096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

El firme estará constituido por 20 cm de zahorra artificial compactada al 98%P.M, que servirá de rodadura sobre una capa de 20cm de suelo seleccionado, a confirmar según resultados de CBR de los suelos existentes del informe geotécnico.

Los medios previsibles que se van a utilizar son: camión, pala cargadora, motoniveladora, compactadora, placa vibradora y máquinas de corte.

4. CUNETAS

Las pendientes en su mayoría son superiores al 3% lo que implica la necesidad del revestimiento de hormigón de todas las cunetas.

Los medios previsibles que se van a utilizar son: camión, pala cargadora, motoniveladora, compactadora, camión-hormigonera, placa vibradora.

5. CERRAMIENTO

La superficie total de la parcela estará rodeada en la totalidad de su perímetro por una valla conformada por malla de tipo cinegético. La malla contará con una altura de 2 metros, con acabado superior en bayoneta para la colocación de alambre de espino lo que hace una altura total de 2,5m.

C – Análisis de los riesgos en el desarrollo de las obras

1. EVALUACIÓN GENERAL DE RIESGOS

Evaluación de riesgos en movimientos de tierras:

- Verticalidad de la excavación sin entibación.
- Desprendimiento de tierras por el manejo de la maquinaria.
- Desprendimiento de tierras por sobrecarga de los bordes de la excavación.
- Desprendimientos por no utilizar el talud adecuado.
- Atropellos y vuelcos de maquinaria y vehículos.
- Caídas a igual y distinto nivel.
- Caída de materiales y objetos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Interferencias con servicios afectados.
- Golpes y proyecciones.
- Ruido.

Evaluación de riesgos en ejecución de canalizaciones subterráneas:

- Atropello por vehículos y maquinaria.
- Colisión y vuelco de vehículos.
- Atrapamiento entre piezas.
- Caída de cargas suspendidas por deficiente sujeción o rotura de los elementos de izado.
- Atrapamiento en zanjas.
- Entibaciones defectuosas.
- Caídas a igual o distinto nivel.
- Golpes y proyecciones.
- Sobreesfuerzo.
- Interferencias con servicios afectados.
- Ausencia de protecciones de los operarios.
- Vibraciones en coronación de zanjas por vehículos o maquinaria.
- Acción de las aguas.
- Desentibado incorrecto.
- Medios auxiliares de acceso a la zanja en mal estado.

Evaluación de riesgos en ejecución de montajes mecánico-estructurales:

- Caídas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Cortes por manejo de elementos con aristas o bordes cortantes.
- Dermatitis por el contacto con el cemento.
- Contactos con la energía eléctrica.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO, Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

- Sobreesfuerzos.
- Golpes y proyecciones.
- Atrapamiento por el material a colocar.
- Aplastamiento de manos durante la guía de la maniobra de descarga.
- Polvo.
- Ruido.
- Quemaduras.

Evaluación de riesgos en ejecución de instalación eléctrica:

- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Pinchazos y cortes por manejo de herramientas manuales.
- Electrocución o quemaduras durante las pruebas y puesta en servicio de la instalación por:
  - Mala protección de cuadros eléctricos.
  - Maniobras incorrectas en las líneas.
  - Uso de herramientas sin aislamiento.
  - Puenteo de los mecanismos de protección.
  - Conexiones directas sin clavijas macho-hembra.
  - Contacto accidental de la máquina de movimiento de tierras con líneas aéreas o subterráneas en servicio dentro del lugar de trabajo.

Evaluación de riesgos provocados por explosiones e incendios:

- Rotura, producida durante la excavación de algún servicio existente en el solar.
- Durante el mantenimiento de la máquina: fumar manejando recipientes con combustible; utilizar gasolina para limpiar las piezas; no apagar el motor al poner combustible en el depósito; comprobar el combustible, el nivel del refrigerante o el electrólito de la batería con llama.
- No almacenar el combustible, grasas y aceites de la maquinaria en local aislado e independiente.

Evaluación de riesgos provocados por atropellos y atrapamiento del personal:

- Iniciar las maniobras bruscamente.
- Falta de señalización en las zonas de trabajo.
- Permanencia indebida, dentro de la zona de acción de la máquina.
- Ausencia de resguardos, en los elementos móviles de la máquina.

2. EVALUACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

Riesgos debidos a la maquinaria prevista.

Evaluación de riesgos en trabajos con retroexcavadora

- Vuelco del vehículo por hundimiento del terreno.
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible por la retroexcavadora).
- Caída por pendientes (aproximación excesiva a borde de taludes y bordes de excavación).
- Golpes a personas o cosas en el movimiento de giro.
- Caída a distinto nivel por transportar personas en el cazo.
- Colisiones y atropellos.
- Deslizamiento de la máquina (en terrenos embarrados).
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina).
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Contacto con líneas eléctricas.
- Interferencias con servicios afectados.
- Los derivados de operaciones incorrectas de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo

Evaluación de riesgos en trabajos con pala cargadora

- Caída de materiales desde la cuchara.
- Caía a distinto nivel por transportar personas en el cazo.
- Colisiones y atropellos en maniobras de marcha atrás y giros.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina)
- Caídas al subir o bajar de la máquina
- Contacto con líneas eléctricas
- Interferencias con servicios afectados
- Los derivados de operaciones incorrectas de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos)
- Vibraciones
- Ruido
- Polvo

Evaluación de riesgos en trabajos con compactador

- Caídas a distinto nivel, al subir o bajar de la cabina
- Atropello de personas
- Atrapamientos, en la apertura o cierre de la caja
- Los derivados de las operaciones de mantenimiento
- Vuelco del camión
- Choque con otros vehículos
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Evaluación de riesgos en trabajos con camión de transporte

- Caídas a distinto nivel, al subir o bajar de la cabina
- Atropello de personas
- Atrapamientos, en la apertura o cierre de la caja
- Los derivados de las operaciones de mantenimiento
- Vuelco del camión
- Choque con otros vehículos

Evaluación de riesgos en trabajos de vibrado de hormigón

- En vibradores eléctricos
  - Vibraciones
  - Contactos eléctricos
  - Proyección de lechadas
- En vibradores neumáticos
  - Vibraciones
  - Golpes por rotura de las mangueras neumáticas
  - Proyección de lechadas

Evaluación de riesgos en trabajos con mesa de sierra circular

- Cortes en dedos y manos
- Golpes por rechazo o lanzamiento de la pieza a cortar contra el operario
- Abrasiones
- Atrapamientos
- Emisión de polvo
- Ruido ambiental
- Contacto con la energía eléctrica
- Los derivados de los lugares de ubicación

Evaluación de riesgos en trabajos con amasadora

- Contactos eléctricos
- Atrapamientos con elementos de transmisión
- Atrapamiento con paletas de mezclado

Evaluación de riesgos con trabajos con cortadora de material cerámico

- Proyección de partículas y polvo.
- Descarga eléctrica.
- Rotura del disco.
- Cortes y amputaciones.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Evaluación de riesgos con trabajos con motovolquete (dumper)

- Vuelco del vehículo
- Golpes y contusiones
- Caída a distinto nivel por transportar personas en el volquete o en el vehículo.
- Colisiones y atropellos
- Los derivados de la vibración durante la conducción
- Golpes de manivela en la puesta en marcha
- Ruido.
- Polvo.

Evaluación de riesgos con trabajos con camión grúa

- Caídas a distinto nivel, al subir o bajar de la cabina
- Atropello de personas
- Golpes por la carga
- Los derivados de las operaciones de mantenimiento
- Vuelco del camión
- Choque con otros vehículos
- Desplomes de elementos izados

Evaluación de riesgos en trabajo de vertido de hormigón

- En bomba de hormigón
  - Tapones o atoramientos en la tubería
  - Golpes con la manguera terminal
  - Colisiones y atropellos
- En camión hormigonera
  - Colisiones y atropellos
  - Golpes con la canaleta de vertido de hormigón
  - Vuelco del vehículo

Evaluación de riesgos en trabajos con motoniveladora

- Vuelco del vehículo
- Golpes y contusiones
- Colisiones y atropellos

Evaluación de riesgos en trabajos con grupos electrógenos

- Explosión al cargar combustible
- Contactos eléctricos

Evaluación de riesgos en trabajos con compresor

- Vuelcos durante el transporte
- Golpes por la descarga
- Ruido
- Rotura de la manguera de presión
- Por emanación de gases tóxicos del tubo de escape

Evaluación de riesgos en trabajos con martillos neumáticos

- Lesiones por rotura de las barras o punteros del taladro
- Lesiones por rotura de las mangueras neumáticas
- Proyección de objetos o partículas

Riesgos más frecuentes:

- Descargas eléctricas.
- Proyecciones de partículas.
- Caídas en altura.
- Ambiente ruidoso.
- Generación de polvo.
- Explosiones e incendios
- Cortes en extremidades.

Riesgos debidos a los medios auxiliares

Los medios auxiliares más empleados son los siguientes:

- Andamios de servicios, usados como elemento auxiliar, en los trabajos de cerramientos e instalaciones de los ascensores,

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

siendo de dos tipos:
  - Andamios colgados móviles, formados por plataformas metálicas, suspendidas de cables, mediante pescantes metálicos, atravesando éstas al forjado de la cubierta a través de una de una varilla provista de tuerca y contratuerca para su anclaje al mismo.
  - Andamios de borriquetas o caballetes, constituidos por un tablero horizontal de tres tablones, colocados sobre dos pies en forma de "V" invertida, sin arriostramientos.
- Escaleras empleadas en la obra por diferentes oficios, destacando dos tipos, aunque uno de ellos no sea un medio auxiliar propiamente dicho, pero de los problemas que plantean las escaleras fijas haremos referencia de ellas aquí:
  - Escaleras fijas, constituidas por el peldañeado provisional a efectuar en las rampas de las escaleras del edificio, para comunicar dos plantas distintas; de entre todas las soluciones posibles para el empleo del material más adecuado en la formación del peldañeado hemos escogido el hormigón, puesto que es el que presenta la mayor uniformidad, y porque con el mismo bastidor de madera podemos hacer todos los tramos, constando de dos largueros y travesaños en número igual al de peldaños de la escalera, haciendo éste las veces de encofrado.
  - Escaleras de mano, serán de dos tipos: metálicas y de madera, para trabajos en alturas pequeñas y de poco tiempo, o para acceder a algún lugar elevado sobre el nivel del suelo.
- Visera de protección para acceso del personal, estando ésta formada por una estructura metálica como elementos sustentantes de los tablones, con ancho suficiente para el acceso del personal, prolongándose hacia el exterior del cerramiento aproximadamente 2,50 m señalizadas convenientemente.

Los riesgos más frecuentes debido a estos medios son los siguientes:

a. Andamios colgados:
- Caídas debidas a la rotura de la plataforma de trabajo o a la mala unión entre dos plataformas.
- Caídas de materiales.
- Caídas originadas por la rotura de los cables.

b. Andamios de borriquetas:
- Vuelcos por falta de anclajes o caídas del personal por no usar tres tablones como tablero horizontal.

c. Escaleras fijas:
- Caídas del personal.

d. Escalera de mano:
- Caídas a niveles inferiores, debidas a la mala colocación de las mismas, rotura de alguno de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o estar el suelo mojado.
- Golpes con la escalera al manejarla de forma incorrecta.

f. Cables, eslingas y aparejos de izado:
- Cables, eslingas y aparejos de izados.
- Caída del material, por rotura de los elementos de izado
- Caída del material por mal eslingado de la carga.

D – Elementos de protección para prevención de riesgos profesionales.

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

1.1. MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

1.2.7. Movimientos de tierra
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos de terreno.
- El frente de excavación realizada mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque d de la máquina.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrec posibles vuelcos del terreno.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- El frente y parámetros verticales de una excavación debe ser inspeccionada siempre al inicio de los trabajos, por el Capataz o Encargado que señalará los puntos que deben tocarse antes de inicio (o cese) de las tareas.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO, LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

- Se señalizará mediante una línea (en yeso, cal, etc.) la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde la una excavación (mínimo 1 m, como norma general).
- Las coronaciones de taludes permanentes a las que deban acceder las personas que se protegerán mediante una barandilla de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié, situada a dos metros como mínimo del borde de coronación del talud (como norma general).
- El acceso o aproximación a distancias inferiores a 2 m del borde de coronación de un talud sin proteger, se realizará sujeto con un cinturón de seguridad.
- Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad definidas por la Dirección Facultativa.
- Se inspeccionarán por el Jefe de Obra, Encargado o el Capataz, las entibaciones antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base.
- Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafo, etc., cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Deben eliminarse los árboles, arbustos y matojos cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado del terreno.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz, Encargado o el Vigilante de Seguridad.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 metros para vehículos ligeros y de 4 metros para pesados, etc., usted concreta.
- Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante escorias, zahorras, etc.
- Se acotará el entorno y se prohibirá trabajar o permanecer observando dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por rotura de conducciones, etc.) se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes.
- Se prohibirá realizar cualquier trabajo al pie de taludes inestables.
- Habrá que entibar los taludes que cumplan cualquiera de las siguientes condiciones:

PENDIENTE	TIPO DE TERRENO
1 / 1	Terrenos movedizos desmoronables
1 / 2	Terrenos blandos, pero resistentes
1 / 3	Terrenos muy compactos

- El personal que debe trabajos en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido
- El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior a la zanja y está apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 m el borde de la zanja.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a los 2 m, (como norma general) de de la zanja.
- Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2 m puede instalarse una señalización de peligro de los sig tipos:
- Línea en yeso o cal situada a 2 m del bode de la zanja y paralela a la misma (su visión es posible con escasa iluminación).

a) Línea de señalización paralela a la zanja formada por cuerda de banderolas sobre pies derechos.

b) Cierre eficaz del acceso a la coronación de los bordes de las zanjas en toda una determinada zona.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

c) La combinación de los anteriores.

- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos, carreteras, calles, etc., transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad es establece tajos con uno de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

1.2.8. Voladuras

No se van a precisar, por lo que no desarrollamos este capítulo.

1.2.9. Hormigonado

4.1.3.1. Vertidos directos mediante canaletas

- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, para evitar vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 m (cono norma general) del borde la excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante del retroceso.
- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.
- La maniobra de vertido será dirigida por una Capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

4.1.3.2. Vertido mediante cubo o cangilón

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- Se señalizará mediante una traza horizontal , ejecuta con pintura en color amarillo, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones.
- Del cubo (o cubilete) penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

1.2.10. Ferralla

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al copio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras, tal como se describe en los planos.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1,5 m.
- La ferralla montada (pilares, perillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar montaje, señalados en los planos.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acoplándose en el lugar determinado en los planos posterior carga y transporte al vertedero.
- Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres, y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, e trabajo.
- Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos en dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Sólo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta “in situ”.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

- Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.
- Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.
- Las maniobras de ubicación “in situ” de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

1.2.11.Encofrados

- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tableros, sopandas, puntales y ferralla; igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán, (premacharán, según casos).
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.
- Se instalarán señales de:
  a) Uso obligatorio de casco.
  b) Uso obligatorio de botas de seguridad.
  c) Uso obligatorio de guantes.
  d) Peligro de caída de objetos en los lugares definidos en los planos de señalización de obra.
- El personal que utilice las máquinas-herramienta contará con autorización escrita de la Jefatura de la Obra, entregándose a la Dirección Facultativa el listado de las personas autorizadas.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el dado del que no puede desprenderse la madera; es decir, desde el ya desencofrado.
- El personal encofrador, acreditará a su contratación ser carpintero encofrador con experiencia.

1.2.12.Tendido de Líneas subterráneas de B.T.

- Caídas de personas y/u objetos al mismo nivel
- Caídas de personas y/u objetos a distintos nivel
- Sobreesfuerzo en el tendido de cables
- Atrapamiento por accesorios de tendido (gatos, rodillos, bobinas, etc)
- Atrapamiento y/o atropello por manguera de tendido (cabestrante, frenadora, etc)
- Cortes por herramienta de corte, empalme y prensaterminales.
- Además:
  - Se asegurarán las bobinas de gran tamaño con topes o tacos de madera adecuados para evita sus movi intempestivos.
  - En el uso de gatos hidráulicos en bobinas de gran tamaño, se inspeccionarán estos para detectar posibles deterio eviten su normal operatividad y se tomará especial cuidado en la preparación del soporte o base de apoyo de los mismos.
  - Revisión por parte del personal de mando de los equipos de tendido para verificar su correcto estado de uso.
  - Se despejará una zona de trabajo y su señalización adecuadamente.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

- Se respetarán escrupulosamente las “CINCO REGLAS DE ORO” para trabajos en M.T.:

  1ª Regla: Corte efectivo de toda la fuente de tensión.

  2ª Regla: Enclavamiento o bloqueo de todos los aparatos de corte.

  3ª Regla: Detectar ausencia de tensión (con el equipo adecuado: Pértiga + verificador de tensión).

  4ª Regla: Poner a tierra y en contacto.

  5ª Regla: Señalizar la zona de trabajo.
- La llamada “SEXTA REGLA DE ORO” se observará también: Ningún trabajo en B.T. se hará en solitario; es decir se desplazarán siempre dos operarios, al menos, a realizar cualquier trabajo en B.T.

1.2.13. Montaje de las estructuras, módulos y los cuadros de baja tensión

- Los descritos en “Movimiento de Tierras” y “Hormigonadas”
- Además:
  - Especial cuidado a la circulación de grandes vehículos.
  - Especial cuidado y atención a las plumas y grúas de descarga.
  -

1.2. PROTECCIONES INDIVIDUALES

1.2.14. Protección de la cabeza

- Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Mascarillas antipolvo.
- Pantalla contra proyección de partículas y virutas de cobre fundido, con filtro UV para maniobra de equipos eléctricos en tensión.
- Filtros para mascarillas.
- Protectores auditivos.

1.2.15. Protección del cuerpo

- Cinturones de seguridad, cuya clase se adaptará a los riesgos específicos de cada trabajo.
- Cinturón antivibratorio.
- Monos o buzos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo provincial.
- Trajes de agua. Se prevé un acopio en obra.
- Mandil de cuero.
- Fajas de soporte dorsal (para sobreesfuerzo de tendido).

1.2.16. Protección extremidades superiores

- Guantes de goma finos, para albañiles y operarios que trabajen con hormigonado.
- Guantes de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Guantes dieléctricos para su utilización en baja tensión.
- Equipo soldador.
- Protección extremidades inferiores.
- Botas de agua, de acuerdo con MT-27.
- Botas de seguridad, clase 111.

1.3. SEGURIDAD EN ALTURA

- Arnés de Seguridad con cinturón, cuerda de mantenimiento y mosquetones.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

- Línea de vida provisional:
  - Cuerda de antiácidas
  - Sistema anticaídas (COBRA, VIPER o similar homologado).
  - Gancho de enganche con sistema de recuperación.
  - Pértiga de instalación de 4 m, al menos.
- Anticaídas de reposición automática con sistema de anti-tirón con costuras de “descosido programado”.

1.4. SEGURIDAD ELÉCTRICA

- Detector de ausencia de tensión con pértiga de al menos 2 m, autoverificable.
- Equipo de salvamento portátil (a transportar en los vehículos), compuesto por:
  - Pértiga de salvamento.
  - Guantes aislantes adecuados a la tensión a la que se va a trabajar.
  - Banqueta aislante

1.5. TRABAJOS EN TENSIÓN

No se harán trabajos en tensión en ningún caso, por lo que no se desarrolla aquí, no obstante, se observará escrupulosamente todo lo descrito en el R.D. 614/2001 sobre RIESGO ELÉCTRICO y más concretamente la parte sobre DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA TRABAJOS EN TENSIÓN.

1.6. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Movimiento de tierras: vallas, señalización, topes para camiones y tableros para protección de huecos horizontales.
- Muros y pavimentación: vallas, señalización y tableros para accesos.
- Protección eléctrica: Conductor de protección y pica o placa de tierra, así como interruptores diferenciales de 300 mA para fuerzo y 30 mA para alumbrado.
- Protección contra incendios. Extintores portátiles.
- Voladuras: vallas y señalización incluida acústica sin perjuicio del empleo de todas las medidas reglamentarias.
- Soldaduras: Válvulas antirretroceso.

2. FORMACIÓN

Al ingresar en la obra se informará al personal de los riesgos específicos de los tajos a los que van a ser designados, así como las medidas de seguridad que deberán emplear, personal y colectivamente.

Se impartirá formación en materia de seguridad y salud en el trabajo, al personal de la obra.

3. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

3.1. BOTIQUINES

Se dispondrá en la zona de servicios de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza Gen Seguridad y Salud en el Trabajo.

3.2. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

3.3. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo.

4. PREVENCIÓN DE RIESGOS Y DAÑOS A TERCEROS

- Señalización y balizamiento de la obra y caminos o vías limítrofes y de accesos existentes.
- Para voladuras remitirse al apartado correspondiente de Plan de Seguridad y Salud.
- En aquellas zonas de la obra con riesgo a terceros, próximas a caminos, vías públicas o zonas de paso, se realizará un cerramiento provisional.

E – Pliego de Condiciones Particulares.

1. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

1.1. Normas de seguridad y salud generales

NORMAS DE SEGURIDAD EN EXCAVACIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRA

Se comprobará la maquinaria antes de su utilización, tanto su estado de funcionamiento como las diversas protecciones que deba tener, estando prohibido su uso si se observase algún fallo. Se exigirá al propietario de la máquina los certificados de las revisiones que deba pasar en el transcurso de la obra.

Se revisarán periódicamente los circuitos hidráulicos y neumáticos, tanto de la maquinaria de excavación como de la auxiliar que se utilice.

El personal será experto y conocerá los riesgos de este tipo de actividad. Al inicio de los trabajos será informado de los métodos a emplear, el sistema de excavación o perforación, las medidas de seguridad a emplear y la forma de actuación en caso de accidente.

Se controlará mediante el riego periódico, la formación de ambiente pulvígeno. Se prohibirá el estacionamiento y la circulación de personas en las zonas de excavación y carga de escombros.

Los vehículos cumplirán las normas del Código de Circulación en lo que se refiere a luces, bocinas, etc.

En los lugares en los que el ruido sea superior a 80 dBA se utilizarán protectores auditivos.

Para el acceso de vehículos a las zonas de trabajo se construirán rampas cuya pendiente no sea superior al 8%.

Las zonas de trabajo se mantendrán ordenadas.

Se establecerán caminos de circulación para vehículos y personal de obra en las zonas de trabajo, que se señalizarán adecuadamente.

Se reconocerá el estado del terreno antes de iniciarse el trabajo diario, especialmente después de lluvias.

Se dispondrán barandillas de protección o como mínimo se señalizarán bermas, pozos y zanjas, para evitar caídas de personal.

NORMAS DE SEGURIDAD EN CANALIZACIONES ENTERRADAS

El acceso a las zanjas se ha de hacer por medio de escaleras de mano sólidamente fijadas al límite superior y que sobresaldrá mínimo un metro.

Se prohíbe el amontonamiento de tierras, materiales, tubos, etc. a una distancia inferior a 2 metros del límite de la excavació distancia puede variar en función de la profundidad y de las características del terreno.

El montaje de los tubos se hará por medios mecánicos y para el traslado y descenso al fondo de la excavación se emplearán los medios adecuados para garantizar la inmovilidad.

Las maniobras de aproximación y ajuste de tubos se harán con las herramientas adecuadas y nunca con los pies o las manos.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Durante las maniobras de descenso de los tubos no habrá ninguna persona en el fondo de la zanja, bajo la vertical del tubo que se iza.

Una vez instalados los tubos se repondrán las protecciones y/o señalización en los límites de la zanja hasta que se tape definitivamente. Los pozos de registro se protegerán con la tapa definitiva en el momento de su ejecución, y si esto no fuera posible con tapas provisionales de resistencia probada. Se extremará el cuidado cuando estén en zonas de paso de vehículos y personal.

Se revisarán periódicamente los elementos de izado en la maquinaria de elevación y transporte.

Los trabajadores permanecerán unidos al exterior mediante una soga anclada al cinturón de seguridad, tal que permita bien la extracción del operario tirando, o en su defecto, su localización en caso de rescate.

Se prohíbe el acceso al interior del pozo a toda persona ajena al proceso de construcción.

NORMAS DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en el lugar señalado.

En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando “portalámparas estancos con mango aislante” y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo de “tijera”, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la “compañía suministradora”, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.

las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

La entrada en servicio de las celdas de transformación se efectuará con la obra desalojada de personal, en presencia del Jefe de Obra y de la Dirección Facultativa.

Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala de la banqueta maniobras, pértigas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, así como que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección parcial. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.

1.2. Normas de seguridad y salud profesionales

Normas de seguridad y salud en el uso de la maquinaria

<u>En retroexcavadora</u>

- Se prohíbe bajar rampas frontalmente con el vehículo cargado.
- Se extremará el cuidado al circular por terrenos irregulares o sin consistencia.
- Se prohíbe terminantemente transportar personas en el cazo.
- El maquinista será siempre una persona cualificada.
- Para dejar la máquina estacionada, se buscará un terreno plano y dejará el equipo bajado, y colocado el freno de estacionamiento.
- Se mantendrán siempre las distancias de seguridad para trabajar al lado de líneas eléctricas.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico vinculado al visado número BU22000096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

- En el caso de rotura accidental de una línea eléctrica, sea aérea o subterránea, el maquinista ha de saltar de la máquina sin establecer contacto con la tierra y la máquina simultáneamente.
- En ningún caso se sobrepasará la capacidad de elevación de la máquina.
- Se tratará de trabajar sobre un plazo horizontal para evitar oscilaciones de la cuchara.
- Se utilizarán señales acústicas de marcha atrás y se vigilará el buen funcionamiento de las luces.

En pala cargadora

- Se prohíbe bajar rampas frontalmente con el vehículo cargado.
- Se extremará el cuidado al circular por terrenos irregulares o sin consistencia.
- Se prohíbe terminantemente transportar personas en el cazo.
- El maquinista será siempre una persona cualificada, y conocerá y cumplirá las normas de la “Guía del operador”.
- Para dejar la máquina estacionada, se buscará un terreno plano y dejará el equipo bajado, y colocado el freno de estacionamiento.
- Se mantendrán siempre las distancias de seguridad para trabajar al lado de líneas eléctricas.
- En el caso de rotura accidental de una línea eléctrica, sea aérea o subterránea, el maquinista ha de saltar de la máquina sin establecer contacto con la tierra y la máquina simultáneamente.
- No excavará un frente de altura superior a un metro de la altura máxima de la pala.
- En ningún caso sobrepasará la capacidad de elevación de la máquina.
- Se tratará de trabajar sobre un plano horizontal para evitar oscilaciones de la cuchara.
- Se utilizarán señales acústicas de marcha atrás y se vigilara el buen funcionamiento de las luces.

En motovolquete (dumper)

- Respetará las señales del código de circulación.
- Se prohíbe bajar las rampas frontalmente con el vehículo cargado.
- Se extremará el cuidado al circular por terrenos irregulares o sin consistencia.
- No circulará por rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y del 30% en terreno seco.
- No se sobrecargará el vehículo, y se distribuirá la carga uniformemente para evitar vuelcos.
- Se prohíbe terminantemente realizar maniobras peligrosas y sobrepasar los 20 km/hora.
- Se prohíbe terminantemente transportar personas en el vehículo.
- El maquinista será siempre una persona cualificada, y tendrá permiso de conducir.
- Se considerará siempre que el vehículo es una máquina, no un automóvil.
- Antes de empezar a trabajar se comprobará la presión de los neumáticos y el estado de los frenos.
- Al poner el motor en marcha se sujetará con fuerza la manivela y se evitará soltarla de golpe para prevenir posibles golpes.
- No se pondrá el vehículo en marcha sin cerciorarse de que el freno de mano está en posición de frenado para evitar movimientos incontrolados.
- No se sobrepasará nunca la carga máxima.
- Está prohibido transportar personas en el dumper, no admitiéndose ninguna excepción a esta regla.
- Se evitará sobrepasar con la carga la línea de visión del conductor.
- Se evitará descargar al borde de cortes del terreno, si ante estos, no existe instalado un tope final de recorrido.
- Respetará las señales de circulación interna, y por supuesto las de tráfico en el caso de utilizar carreteras o calles públicas. En ningún caso sobrepasará en obra los 20 km por hora.
- Si se debe remontar pendientes con el dumper cargado, se hará marcha atrás para evitar vuelcos.
- Los conductores estarán en posesión del carnet de conducir clase B-1 en el caso de tener que circular fuera del recinto de la obra.

En camión de transporte.

- Los camiones estarán en perfecto estado de mantenimiento.
- El acceso y circulación interna se efectuará por los lugares indicados, con mención especial al cumplimiento de las Normas de Circulación y a la señalización dispuesta.
- Para cargar se mantendrá el vehículo lo más nivelado posible y colocado de manera que la cuchara de descarga deposite material sin peligro.
- El chófer no abandonará la cabina cuando esté cargando.
- Se mantendrán siempre las distancias de seguridad con líneas eléctricas aéreas.
- Antes de iniciar las maniobras de descarga del material, además de haber instalado el freno de mano, se colocarán ca inmovilización de las ruedas.
- No se accionará el mando del basculante hasta que el vehículo esté parado.
- Después de descargar se accionará la palanca del basculante y se comprobará que la caja ha bajado y está en posi… transporte.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerilla metálica.

En camión grúa

- Los camiones estarán en perfecto estado de mantenimiento.
- El acceso y circulación interna se efectuará por los lugares indicados, con mención especial al cumplimiento de las Normas de

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Circulación y a la señalización dispuesta.
- En presencia de líneas eléctricas aéreas, mantendrán las distancias de seguridad.
- Se situará siempre en terrenos seguros y estables.
- Antes de iniciar las maniobras de descarga del material, además de haber instalado el freno de mano, se colocarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerilla metálica.
- Los gatos estabilizadores se apoyarán sobre terreno firme o sobre tablones de 9 cm de espesor para utilizarlos como elementos de reparto.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de la grúa.
- El gancho llevará pestillo de seguridad.
- Revisión al menos trimestral de la grúa y sus elementos auxiliares.

Camión hormigonera
- No se parará en recodos o curvas de poca visibilidad.
- Probará los frenos después de limpiarlo o de circular por zonas mojadas.
- No circulará con la canaleta suelta.
- Maniobrará lentamente mientras descarga el hormigón de los tajos.
- No hará marcha atrás sin asegurarse que el camino está libre.
- En caso de bascular hormigón en pendientes se asegurará el buen funcionamiento del freno de mano y se calzará adecuadamente el vehículo.
- En caso de ausencia del conductor no se dejarán puestas las llaves.
- Se extremará el cuidado al circular por terrenos irregulares o sin consistencia.
- Se utilizarán señales acústicas de marcha atrás y se vigilará el buen funcionamiento de las luces.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Puede volcar la máquina y sufrir lesiones.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con cargo o sin ella sobre el personal, puede producir accidentes.
- No dé marcha atrás sin ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Suba y baje de la cabina y plataformas por los lugares previstos para ello.
- No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina, aunque el contacto eléctrico haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie la toque, la grúa autopropulsada, puede estar cargada de electricidad.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- Antes de cruzar un “puente provisional de obra”, cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.
- Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- No permita que nadie se encarame sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- Limpie sus zapatos del barro o de la grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o marcha, puede provocar accidentes.
- No realice nunca arrastres de cargas o tirones sesgados. La grúa puede volcar y, en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permita que haya operarios bajo cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes.
- Antes de izar una carga, comprueba en la tabla de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase e marcado en la tabla.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Pueden provocar accidentes.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas, o estribos defectuosos o dañados. No es seguro.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estribos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Evitará accidentes.
- Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.

Vibradores eléctricos.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU22000096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ALVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

- Se conectarán a cuadro de conexiones con interruptor diferencial de 300 mA y toma de tierra cuya consistencia no será superior, de acuerdo con la sensibilidad del diferencial, la que garantice una tensión máxima de 24 V.

Vibradores neumáticos.
- Se revisarán diariamente las mangueras y los elementos de sujeción.

En motoniveladora.
- Se extremará el cuidado al circular por terrenos irregulares o sin consistencia.
- El maquinista será siempre una persona cualificada y conocerá el tipo de trabajo a realizar, el método a emplear y la naturaleza y estado del terreno en el que se ha de mover.
- Trabajará siempre a velocidad adecuada.
- Se utilizarán señales acústicas de marcha atrás y se vigilará el buen funcionamiento de las luces.

En grupos electrógenos.
- El transporte en suspensión se realizará mediante un eslingado a cuatro puntos.
- Al reponer combustible estará siempre parado y con las llaves de contacto retiradas.
- Las carcasas protectoras estarán cerradas.
- Las partes activas estarán aisladas.
- Las mangueras estarán protegidas contra la humedad y la abrasión.
- Se conectarán a cuadro de conexiones con interruptor diferencial de 300 mA y toma de tierra cuya resistencia no será superior, de acuerdo con la sensibilidad del diferencial, a la que garantice una tensión máxima de 24 V.

En compresores.
- El transporte en suspensión se realizará mediante un eslingado a cuatro puntos.
- El compresor quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal.
- Las carcasas protectoras estarán cerradas.
- Se protegerán del sol u otras fuentes de calor los recipientes de presión.
- Las mangueras se protegerán contra golpes, paso de vehículos, etc.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado.
- Las mangueras a utilizar estarán en perfectas condiciones de uso, desechándose las que se observen deterioradas o agrietadas.
- Los mecanismos de conexión estarán recibidos mediante racores de presión.

En martillos neumáticos.
- Se revisarán diariamente las mangueras y los elementos de sujeción.
- Los mangos y puños serán del tipo que absorban las vibraciones.
- Tendrán un diseño que los haga fácilmente manejables.
- Estarán equipados con un atenuador de sonido bien interior o exteriormente.
- No se desmontará la manguera del martillo sin haber cortado antes el aire.
- Se comprobará el acoplamiento perfecto de los punteros, barrenas, etc., con el martillo.
- Se trabajará siempre con los pies en un plano superior al de ataque con el puntero.
- Para prevenir la proyección de partículas que puedan dañar al operario, deberá utilizar ropa de trabajo cerrada, gafas antiproyecciones y mandil, manguitos y polainas de cuero.
- Para evitar las vibraciones utilizará cinturón antivibratorio y muñequeras.
- Para evitar lesiones en los pies utilizará botas de seguridad, homologadas clase III para prevenir posibles daños pulmonares por el polvo se utilizará mascarillas con filtro mecánico recambiable.
- Si el martillo está provisto de culata de apoyo en el suelo, se evitará apoyarse a horcajadas sobre ella, pare recibir más vibraciones de las inevitables.
- No se dejará el martillo hincado en el suelo, pared o roca, para evitar la dificultad de extraerlo después.
- Antes de accionar el martillo se asegurará que está perfectamente amarrado el puntero.
- Si el puntero está gastado o deteriorado se cambiará para evitar posibles accidentes.
- Se vigilará que las mangueras de gases estén en perfecto estado.
- Los operarios serán especialistas, para prevenir los riesgos de impericia.
- Se prohíbe expresamente el uso de martillos en presencia de líneas eléctricas y/o gas enterradas a partir de ser enco las bandas de señalización.

En mesa de sierra circular.
- Será manejada por personal especializado y con instrucción de su uso que deberá estar autorizado para utilizarla.
- El personal empleará pantallas o gafas para protegerse de posibles proyecciones a los ojos o a la cara.
- El dispositivo de puesta en marcha debe estar situado al alcance del operario, pero de tal manera que resulte imposible ponerse en marcha accidentalmente.
- La hoja de la sierra será de excelente calidad, y se colocará bien ajustada y prieta para que no se descentre ni se mueva durante el trabajo.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR/A QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

- La hoja se protegerá por debajo, lateralmente con dos mamparas desmontables.
- Sobre la mesa, se protegerá la parte posterior con un cuchillo divisor y la parte anterior con un cobertor regulable.

En amasadora.

- El cable de alimentación eléctrica tendrá el grado de aislamiento adecuado a intemperie y su conexionado perfectamente protegido. No estará prensado por la carcasa y estará la toma de tierra conectada a la misma.
- Se conectarán a cuadro de conexiones con interruptor diferencial de 300 mA y toma de tierra adecuada.
- La limpieza de las paletas de mezclado se realizará con la máquina parada.

Herramientas portátiles y manuales

Normas básicas de seguridad:

- Todas las herramientas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe, si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.
- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento, o bien de toma de tierra asociada a un interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA).
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Se prohíbe realizar reparaciones o manipulaciones en la maquinaria accionada por transmisiones por correas en marcha. Las reparaciones, ajustes, etc. se realizarán a motor parado, para evitar accidentes.
- El montaje y ajuste de transmisiones por correas se realizará mediante “montacorreas” (o dispositivos similares), nunca con destornilladores, las manos, etcétera, para evitar el riesgo de atrapamiento.
- Las transmisiones mediante engranajes accionados mecánicamente estarán protegidos mediante un bastidor soporte de un cerramiento a base de malla metálica, que permitiendo la observación del buen funcionamiento de la transmisión, impida el atrapamiento de personas u objetos.
- La instalación de letreros con leyendas de “máquina averiada”, “máquina fuera de servicio”, etc., serán instalados y retirados por la misma persona.
- Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramientas a utilizar en lugares en los que existen productos inflamables o explosivos (disolventes inflamables, explosivos, combustible y similares), estarán protegidas mediante carcasas anti deflagrantes.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramientas no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- En prevención de los riesgos por inhalación de polvo ambiental, las máquinas-herramientas con producción de polvo se utilizarán en vía húmeda, para eliminar la formación de atmósferas nocivas.
- Las herramientas accionadas mediante compresor, se utilizarán a una distancia mínima del mismo de 10 m., (como norma general), para evitar el riesgo por alto nivel acústico.
- Las herramientas a utilizar en esta obra, accionadas mediante compresor estarán dotadas de camisas insonorizadas para disminuir el nivel acústico.
- Se prohíbe en esta obra la utilización de herramientas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o con ventilación insuficiente, para prevenir el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas tóxicas.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte (o taladro), abandonadas en el suelo, para evitar accidentes.
- Las conexiones eléctricas de todas las máquinas-herramienta a utilizar en esta obra mediante clemas, estarán s protegidas con su correspondiente carcasa anticontactos eléctricos.
- Siempre que sea posible, las mangueras de presión para accionamiento de máquinas-herramientas, se instalarán er aérea. Se señalizarán mediante cuerda de banderolas, los lugares de cruce aéreo de las vías de circulación interr prevenir los riesgos de tropiezo (o corte del circuito de presión).

1.3. Normas de seguridad y salud de equipos auxiliares

Prevención de riesgos en andamios sobre borriquetas.

- Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos de trabajar sobre superficies inclinadas.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán más de 40 cm por los laterales para evitar el riesgo de vuelco, y la separación de las borriquetas no será superior a 2,50 m. Los andamios se formarán con un mínimo de dos borriquetas, prohibiéndose el uso de bidones, tablones, etc.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico vinculado al Visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

- Las plataformas tendrán un mínimo de 60 cm de anchura. Se limitarán con barandilla de 90 cm de altura, formada por listón superior, intermedio y rodapié de 20 cm.

Prevención de riesgos en escaleras de mano.

- No se podrán utilizar para salvar alturas de más de 6 m. Se deberán utilizar para mayores alturas, escaleras telescópicas.
- En su extremo inferior llevarán zapatas antideslizantes.
- Sobrepasarán en 0,90 m la altura a salvar, estando amarradas en su extremo superior a la estructura a la que dan acceso.
- Se instalarán de tal modo, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior; 1⁄4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- El acceso de los operarios se hará de uno en uno, y se efectuará frontalmente. No se podrán transportar pesos superiores a 25 kg.
- Serán preferiblemente metálicas. En el caso de ser de madera, tendrán los largueros de una sola pieza, sin nudos o defectos, los peldaños estarán ensamblados y no clavados, y no estarán pintadas, si no que el barniz será transparente.

Prevención de riesgos en cables, cadenas, eslingas y aparejos de izado.

- Se emplearán únicamente elementos de resistencia adecuada.
- No se utilizarán los elementos de manutención haciéndolos formar ángulos agudos o sobre aristas vivas. En este sentido conviene:
  - Proteger las aristas con trapos, sacos o mejor con escuadras de protección.
  - Equipar con guardacabos los anillos terminales de los cables.
- No utilizar cables ni cadenas anudados.
- En la carga a elevar se elegirán los puntos de fijación que no permitan el deslizamiento de las eslingas, cuidando que estos puntos se encuentren convenientemente dispuestos en relación con el centro de gravedad del bulto.
- La carga permanecerá en equilibrio estable, utilizando si es preciso, un pórtico para equilibrar las fuerzas de las eslingas.
- Se observarán con detalle las siguientes medidas:
  - Cuando haya que mover una eslinga se aflojara lo suficiente para desplazarla.
  - No se desplazará una eslinga situándose debajo de la carga.
  - No se elevarán las cargas de forma brusca.

Prevención del riesgo de incendio.

- Se seguirán las siguientes medidas de seguridad:
- Designación de un equipo especialmente formado para el manejo de los medios de extinción.
- Cortar la corriente desde el cuadro general, para evitar cortacircuitos una vez acabada la jornada laboral.
- Prohibir fumar en las zonas de trabajo donde haya un peligro evidente de incendio, a causa de los materiales que se manejen.
- Prohibir el paso a personas ajenas a la empresa.

Normas de seguridad y salud en previsión de riesgos por servicios afectados.

NORMAS DE SEGURIDAD EN LA PROXIMIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS Y AÉREAS; CONDUCCIONES DE GAS, TELÉFONO Y AGUA

Líneas eléctricas subterráneas

Actuaciones previas:

- Informarse de la posible existencia de cables enterrados.
- Efectuar las gestiones oportunas para conseguir el correspondiente descargo de la línea.
- En el caso de que no sea posible el descargo, o existan dudas razonables sobre el corte de tensión efectuado por la Compañía (indefinición de comienzo o fin de descargo, ausencia de justificación documental sobre la forma de realización del descargo, etc.) se considerará a todos los efectos a la línea en tensión, por lo que, en el caso de que se deba trabajar ineludiblemente en el área afectada por la línea se deberán considerar dos procedimientos:

Procedimientos de operación:
1) Conocida perfectamente la línea (tensión, profundidad, trazado y sistema de protección).

- Se podrá excavar mecánicamente hasta una distancia (proyecciones vertical y horizontal) de 0,50 m., debiendo continuar la aproximación manualmente hasta acceder a la protección (fábrica de ladrillo, tubo, etc.) o hasta la cubierta aislante en caso de cubrición con arena o tierras.
- El procedimiento de trabajo desde que se inicie la excavación, pasando por los apeos correspondientes, cambio de emplazamiento (si procede), y posterior protección, se efectuará de conformidad con la compañía suministradora de fluido eléctrico.
- Estos trabajos de comienzo a fin deberán estar supervisados “in situ” por un responsable de los mismos.
- Las protecciones personales obligatorias, específicas del riesgo, consistirán en guantes dieléctricos adecuados a la tensión de

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ALVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

la línea, protegidos con guantes de trabajo de cuero. Igualmente será obligatorio el casco con barbuquejo, protección ocular y calzado de seguridad clase III (aislante).
- El responsable de los trabajos no permitirá el inicio de estos mientras no compruebe que el procedimiento de trabajo tiene el visto bueno de la compañía eléctrica y que el personal utilice las protecciones personales obligatorias.
- En cualquier caso, es preceptiva la realización de calicatas por lo menos en dos puntos del trazado, para confirmar la exactitud de la línea, antes del inicio de los trabajos.

2) Conocida la existencia de una línea, pero no su trazado, profundidad o sistema de protección mecánica.

- Solicitar de la Compañía que mediante un detector de campo nos defina las coordenadas del trazado de la línea en la zona a operar.
- Si ofrecen garantías sobre la exactitud de las mediciones, se operará de acuerdo con el apartado 1o, pero solicitando la supervisión por persona cualificada perteneciente a la compañía eléctrica.
- Si no ofrece garantías la medición, o no la realiza la compañía eléctrica, se efectuará el correspondiente escrito a la Propiedad de la obra poniéndola en antecedentes del caso, así como el no inicio del trabajo en la posible zona afectada, dado su extrema peligrosidad, al objeto que efectúe las diligencias necesarias para el correspondiente descargo, o en su caso, la realización de los trabajos por la compañía eléctrica o por otra, con la correspondiente especialización en trabajos en tensión.

Conducciones de gas.
Se procederá a localizar la tubería mediante un detector, marcando con piquetas su dirección y profundidad. Cuando se trabaje próximo a estas conducciones o cuando sea necesario descubrir éstas, se prestará interés especial en los siguientes puntos:

- Se instalarán las señales precisas para indicar el acceso a la obra, circulación en la zona que ocupan los trabajadores y los puntos de posible peligro, debido a la marcha de aquéllos, tanto en dicha zona como en sus límites e inmediaciones.
- Queda enteramente prohibido fumar o realizar cualquier tipo de fuego o chispa dentro del área afectada.
- Queda enteramente prohibido manipular o utilizar cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación en servicio.
- Está prohibido la utilización, por parte del personal, de calzado que lleve herrajes metálicos, a fin de evitar la posible formación de chispas al entrar en contacto con elementos metálicos.
- No se podrá almacenar material sobre dicha conducción.
- En los lugares donde exista riesgo de caída de objetos o materiales, se pondrán carteles advirtiendo de tal peligro, además de la protección correspondiente.
- Queda prohibido utilizar las tuberías, válvulas, etc., como puntos de apoyo para suspender o levantas cargas.
- Para colocar o quitar bombillas de los portalámparas, es obligatorio desconectar previamente el circuito eléctrico.
- Todas las máquinas utilizadas que funcionen eléctricamente dispondrán de una correcta conexión a tierra.
- Los cables o mangueras de alimentación eléctrica utilizados en estos trabajos estarán perfectamente aislados y se procurará que en sus tiradas no haya empalmes.
- Si hubiera que emplear grupos electrógenos o compresores, se situarán tan lejos como sea posible de la instalación en servicio, equipando los escapes con rejillas cortafuegos. En caso de escape incontrolado de gas, incendio o explosión, todo el personal de obra se retirará más allá de la distancia de seguridad señalada y no se permitirá acercarse a nadie que no sea el personal de la compañía instaladora.

Conducciones de teléfono.
Se solicitará los planos de las conducciones, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad. Se prestará interés especial en los siguientes puntos:

- Es aconsejable no realizar excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0,50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.
- Una vez descubierta la tubería, y en el caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud y se protegerá señalizará convenientemente, para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.
- Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es autorización de la compañía instaladora.
- No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.
- Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- En caso de rotura o fuga en la canalización, deberá comunicarse inmediatamente a la compañía instaladora y para trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

Conducciones de agua.
Se solicitará los planos de las conducciones, a fin de poder conocer exactamente el trazado de la conducción.
Se prestará interés especial en los siguientes puntos:
- Es aconsejable no realizar excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0,50 m de la conducción en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO CONLLEVA POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BARCOS Y VALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ALVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

- Una vez descubierta la conducción, y en el caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no se rompa por flexión en tramos de excesiva longitud y se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.
- Está totalmente prohibido manipular cualquier elemento de la conducción en servicio.
- No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.
- Está prohibido utilizar la conducción como punto de apoyo.

• En caso de rotura de la conducción, deberá comunicarse inmediatamente a la compañía instaladora para su posterior reparación.

Normas de seguridad y salud en accesos y señalización

A- Accesos

- Antes de vallar la obra, se establecerán accesos cómodos y seguros, tanto para personas como para vehículos y maquinaria. Si es posible, se separarán los accesos de personal de los de vehículos y maquinaria.
- Si no es posible lo anterior, se separará por medio de barandilla la calzada de circulación de vehículos y la de personal, señalizándose debidamente.
- Se procederá al cerramiento perimetral de la obra, de manera que se impida el paso de personas y vehículos ajenos a la misma.
- Las rampas para el movimiento de camiones no tendrán pendientes superiores al 12% en los tramos rectos y el 8% en las curvas.
- El ancho mínimo será de 4,5 metros en los tramos rectos y sobre ancho adecuado en las curvas.
- Se colocarán las siguientes señales:
  - Al comienzo de la rampa señal de “subida con pendiente”.
  - A la salida de la rampa señal de “stop”.
  - A la entrada de la rampa señales de “limitación de velocidad a 20 km/h”, “bajada con pendiente” y “entrada prohibida a peatones”.
- Asimismo, se señalizarán adecuadamente los dos laterales de la rampa estableciendo límites seguros para evitar vuelcos o desplazamientos de camiones o maquinaria.

B- Señalización

- De forma general, deberá atenderse la siguiente señalización en esta obra, si bien se utilizará la adecuada en función de las situaciones no previstas que surjan.
- Se instalará un cartel en la oficina de obra con los teléfonos de interés más importantes utilizables en caso de accidente o incidente en el recinto de obra. El referido cartel debe estar en sitio visible, para poder hacer uso de los teléfonos, si fuera necesario, en el menor tiempo posible.
- En la/s entrada/s de personal a la obra, se instalarán las siguientes señales:
  - Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
  - Utilización obligatoria del casco.
- En los cuadros eléctricos general y auxiliares de obra, se instalarán las señales de riesgo eléctrico.
- En las zonas donde exista peligro de caída de altura se utilizarán las señales de peligro de caídas a distinto nivel y utilización obligatoria del cinturón de seguridad.
- Deberá utilizarse la cinta balizadora para advertir de la señal de peligro en aquellas zonas donde exista riesgo (zanjas, vaciados, forjados, etc.) hasta instalar la protección efectiva perimetral y colocarse la señal de riesgo de caída a distinto nivel.
- En las zonas donde exista peligro de incendio por almacenamiento de material combustible, se instalará señal de prohibido fumar.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la señal correspondiente para ser localizado visualmente.
- En las zonas donde se coloquen extintores se pondrán las correspondientes señales para su fácil localización.

Asimismo, se señalizarán los accesos naturales a la obra y se prohibirá el paso a toda persona ajena, colocando los cerramient necesarios. Para ello se limitará físicamente todo el perímetro de las obras mediante una valla de cerramiento. La señalización se mediante:

- Avisos al público colocados perfectamente verticales y en consonancia con su mensaje.
- Banda de acotamiento destinada al acotamiento y limitaciones de zanjas, así como a la limitación e indicación d peatonales y de vehículos.
- Postes soporte para banda de acotamiento, perfil cilíndrico y hueco de plástico rígido, color butano de 100 cm de longit una hendidura en la parte superior del poste para recibir la banda de acotamiento.
- Adhesivos reflectantes destinados para señalizaciones de vallas de acotamiento, paneles de balizamiento, maquinaria pesada, etc.
- Valla plástica tipo masnet de color naranja, para el acotamiento y limitación de pasos peatonales y de vehículos, zanjas, y como valla de cerramiento en lugares poco conflictivos.

Todos los desvíos, itinerarios alternativos, estrechamientos de calzada, etc. que se puedan producir durante el transcurso de la obra, se señalizarán según la Norma de Carreteras 8.3-IC del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de 31 de agosto de 1987.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

Las señales serán de los tipos:

- TP, señales de peligro.
- TR, señales de reglamentación y prioridad.
- TS, señales de indicación.
- TM, señales manuales.
- TB, elementos de balizamiento reflectantes.
- TL, elementos luminosos.
- TD, elementos de defensa.

1.4. Instalaciones de Salud y Bienestar

Todas las instalaciones de la obra, se mantendrán limpias, por lo que se organizará un servicio de limpieza para que diariamente sean barridas y fregadas con los medios necesarios para tal fin. En esta obra se cumplirán las siguientes normas:

- Comedor
  - 1 Calientacomidas por cada 30 operarios.
  - 1 Grifo en la pileta por cada 10 operarios.
- Asesos
  - 1 Inodoro por cada 25 operarios.
  - 1 Ducha por cada 10 operarios.
  - 1 Lavabo por cada 10 operarios.
  - 1 Espejo (40 x 50) por cada 25 operarios.
  - 1 Calentador agua.
  - Jabón, portarrollos, papel higiénico, etc.
- Vestuarios
  - Bancos, perchas.
  - 1 Taquilla por trabajador.

1.5. Organización de la seguridad y Salud en la obra

Órganos de seguridad en obra

Vigilante de seguridad
La empresa constructora estará obligada a nombrar un vigilante de seguridad que será el encargado general de la obra. Deberá comunicarse su nombre a la Dirección Facultativa de las obras previamente al comienzo de las mismas El nombramiento del vigilante de seguridad estará permanentemente expuesto en lugar visible.

Su misión es la de hacer eficaces los medios de seguridad, previendo las necesidades con antelación, haciendo cumplir el programa establecido en este Plan y en sus posibles actualizaciones.

Comité de Seguridad y Salud
Se constituirá un Comité de Seguridad y Salud que será el órgano de seguimiento de las condiciones de seguridad de la obra, de forma permanente.

El Comité estará formado por:

- Presidente; el jefe de obra.
- Vigilante de Seguridad: encargado general.
- Secretario: administrativo de obra.
- Vocales: un representante de nuestro personal y un representante de los trabajadores de cada subcontrata.

El Comité se reunirá mensualmente redactando un acta de la reunión que firmarán todos los asistentes y se presentará a la Di Provincial de Trabajo recabando el correspondiente acuse de recibo. La fotocopia de esta acta se fijará en el Tablero de Segu Salud.

Se guardará fotocopia de todos los documentos que se generen relacionados a Vigilante y Comité en una carpeta-archiva Seguridad y Salud.

Formación e Información de Riesgos.

Todo el personal deberá recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y de los riesgos que éstos pudieran comportar, juntamente con las medidas de seguridad que tendrá que emplear.

Escogiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios de manera que todos los tajos

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

dispongan de algún socorrista.

Normas de Seguridad para todos los trabajadores

Todos los trabajadores saldrán del vestuario con la ropa de trabajo, el casco y las otras prendas de protección que su puesto de trabajo exija.

Se considera falta grave la no utilización de estos equipos.

Accederán a los puntos de trabajo por los itinerarios establecidos y utilizarán los pasos, torretas, escaleras, etc., instalados con esta finalidad.

No utilizarán las grúas dumpers, retros, etc., como medio de acceso al puesto de trabajo.

No se situarán en el radio de acción de maquinaria en movimiento.

No permanecerán bajo cargas suspendidas.

No trabajarán en niveles superpuestos.

No manipularán cuadros o líneas eléctricas. Si se produjese alguna avería, avisarán al encargado o al personal de mantenimiento correspondiente.

Cumplirán las instrucciones que reciban de los encargados, capataces, y vigilantes de seguridad.

No consumirán bebidas alcohólicas durante las horas de trabajo.

Notificación e Investigación de Accidentes.

Todos los accidentes que se produzcan deberán ser notificados e investigados para evaluar su gravedad potencial y adoptar las medidas correctoras necesarias para evitar su repetición.

Seguimiento y control

Habrá reuniones periódicas del Comité de Seguridad y Salud en las que se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

1. Instalaciones médicas

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá el material consumido.

2. Protecciones personales.

Se comprobará la existencia, uso y estado de las protecciones personales las cuales tendrán fijadas un periodo de vida útil desechándose a su término. Cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido de una determinada prenda, se repondrá ésta independientemente de su duración prevista o fecha de entrega.

La entrega de las prendas de protección personal se controlará mediante unas fichas personales de entrega de material, controlando a su vez las reposiciones efectuadas. Se adjunta modelo de justificante de entrega de Equipos de Protección Individual.

3. Protecciones colectivas

Al igual que las protecciones personales, cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido de un determinado equipo, se repondrá éste, independientemente de la duración prevista.

4. Instalación del personal.

Para la limpieza y la conservación de estos locales, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria

F – Presupuesto y mediciones de Seguridad y Salud

El presupuesto para el suministro de protecciones colectivas, individuales y elementos de señalización necesarios para la ejecuc proyecto, tapado de zanjas, señalización, etc., así como caseta de obra, vestuarios y aseos, además de la coordinación de segu salud en la obra y la asistencia técnica ascenderá a cinco mil doscientos quince euros con veintiséis céntimos [25.215,26 €].

G – Planos de Seguridad y Salud

Señalización (I y II)

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

PROHIBICIÓN

OBLIGACIÓN

ADVERTENCIA DE PELIGRO

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

BALIZAMIENTO DE GÁLIBO DE OBRA

CONO BALIZAMIENTO

VALLAS DESVÍO TRÁFICO

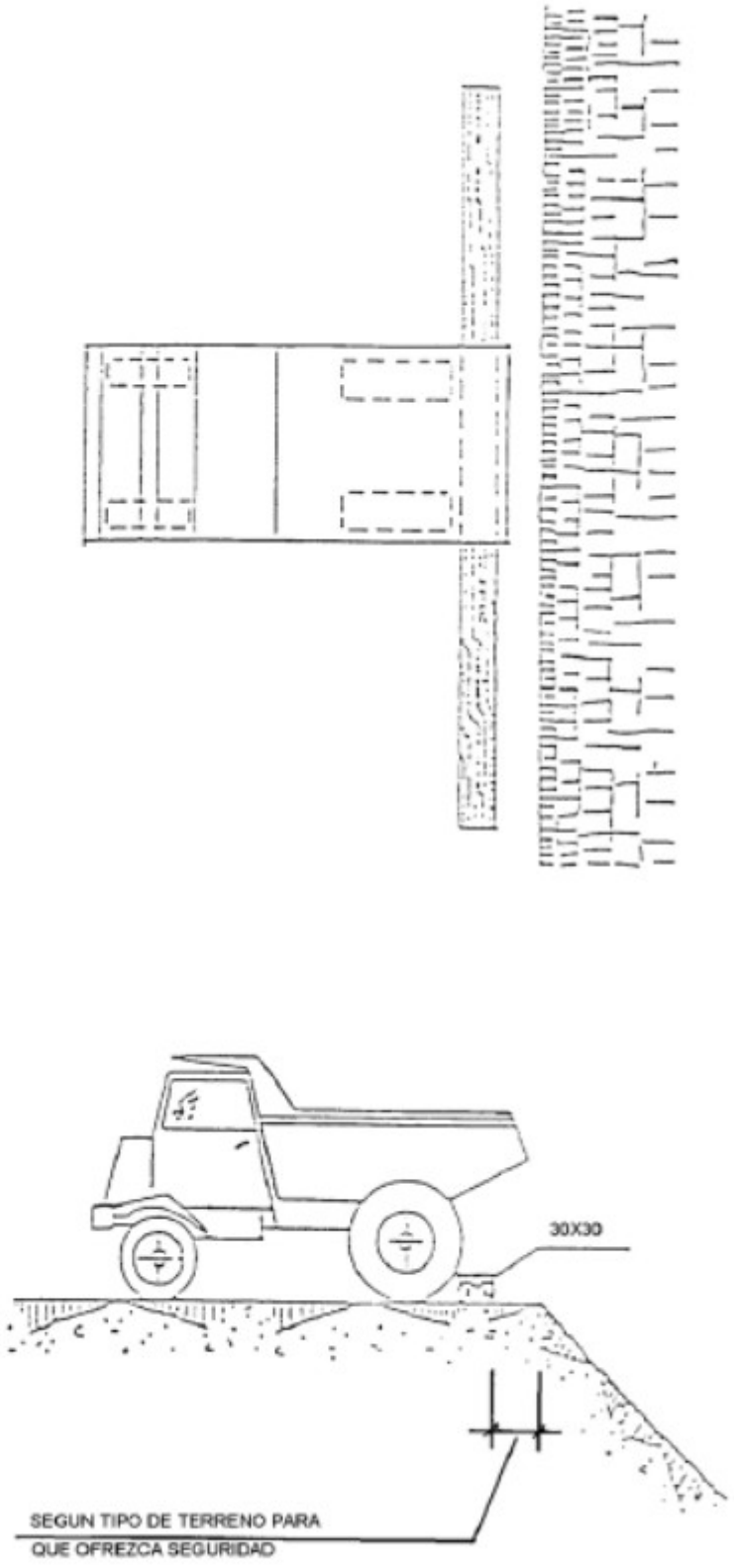
CINTA BALIZAMIENTO

CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE

CORDÓN BALIZAMIENTO

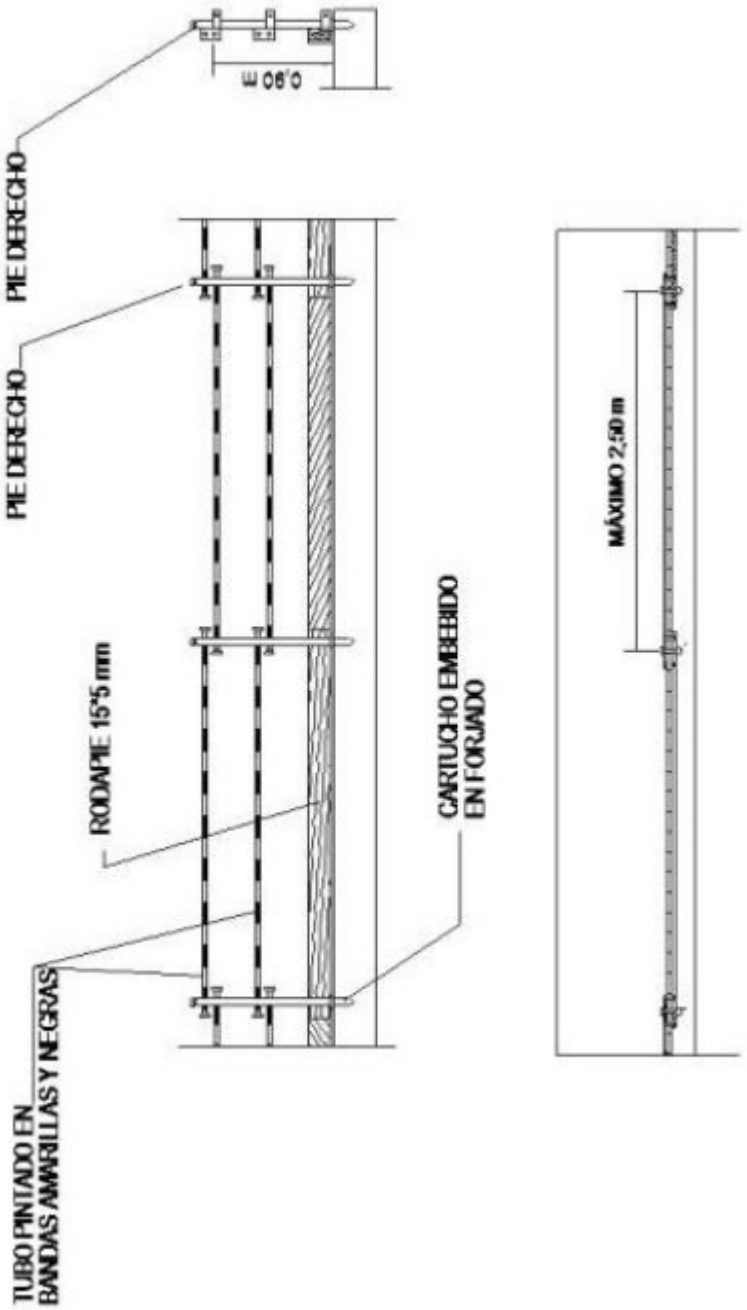
EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Tope de retroceso de vertido de tierras.



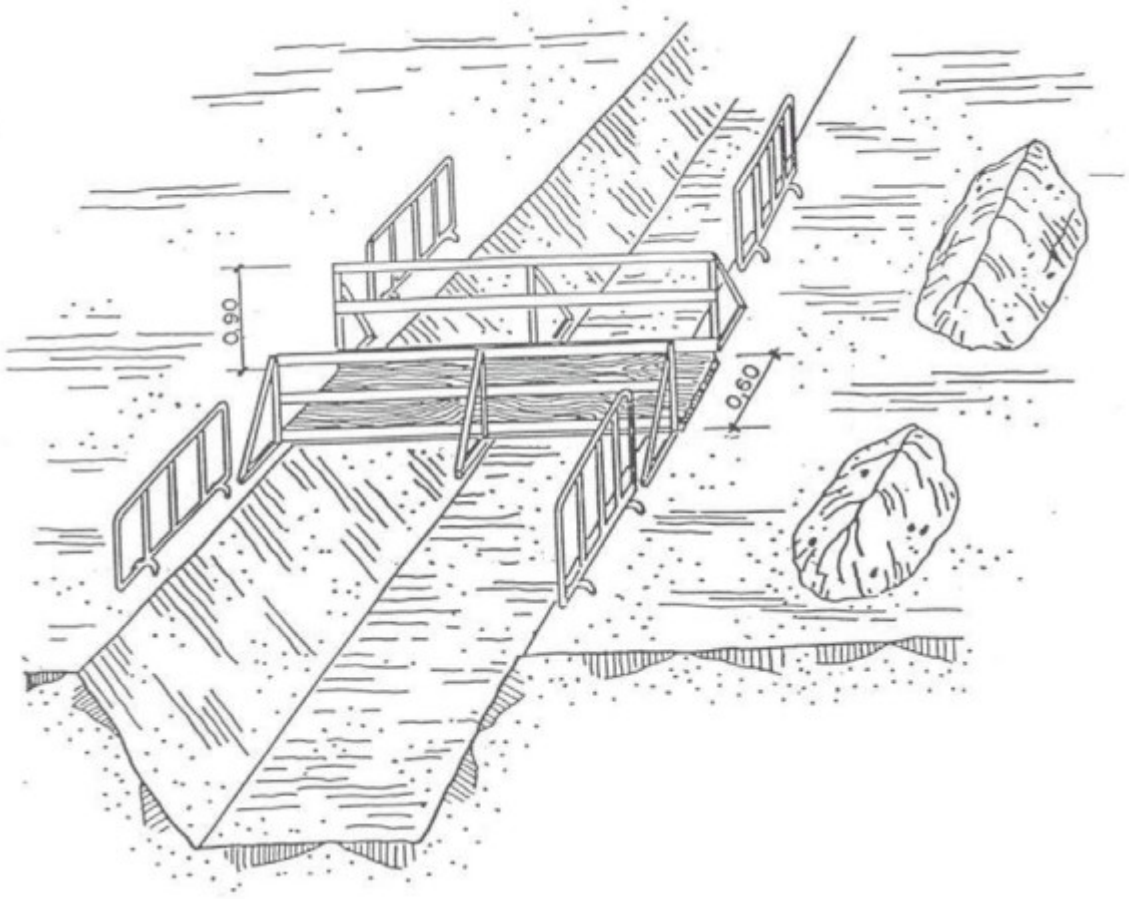
EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

Barandilla de protección.

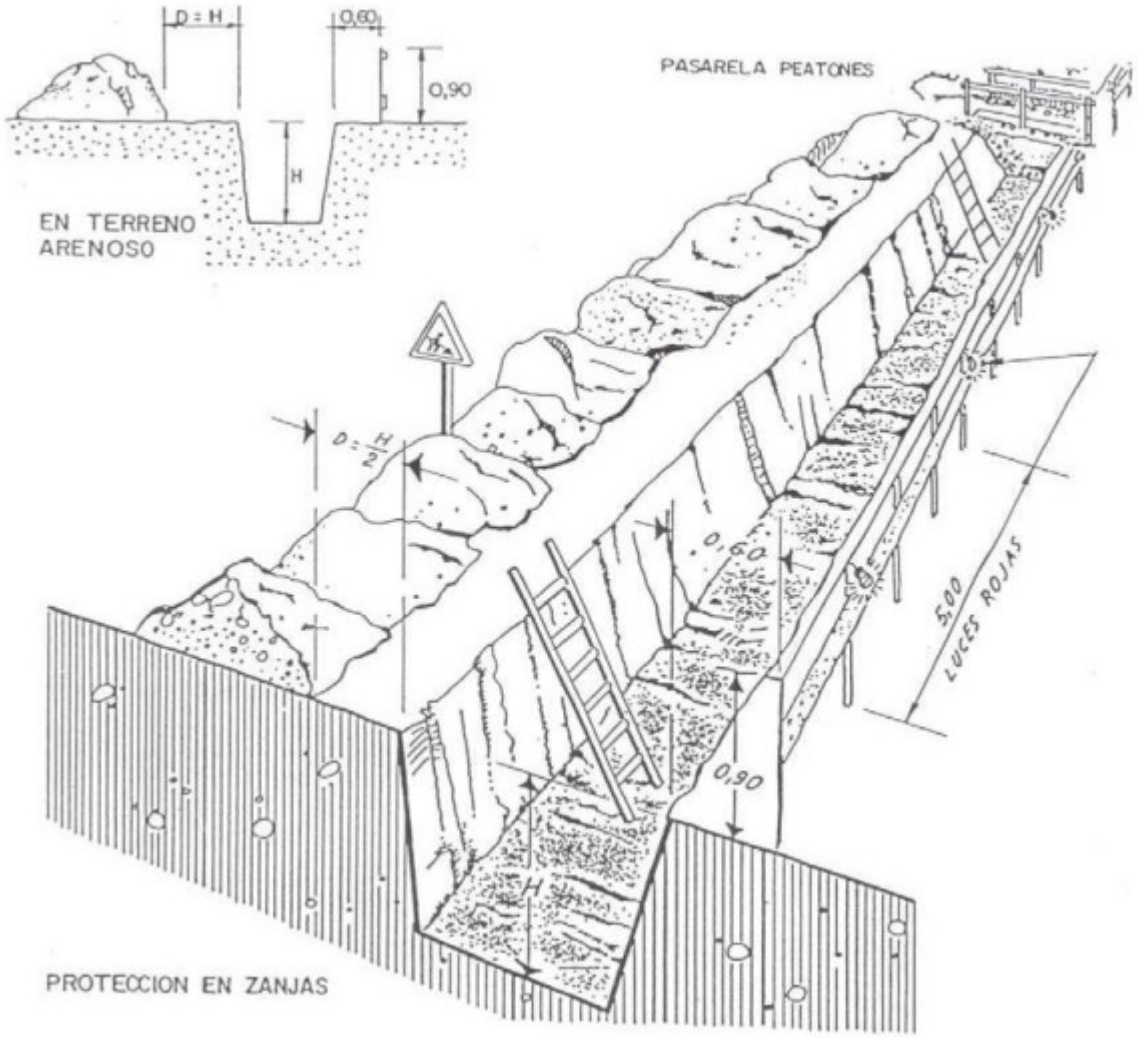


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Protección en zanjas (I y II).

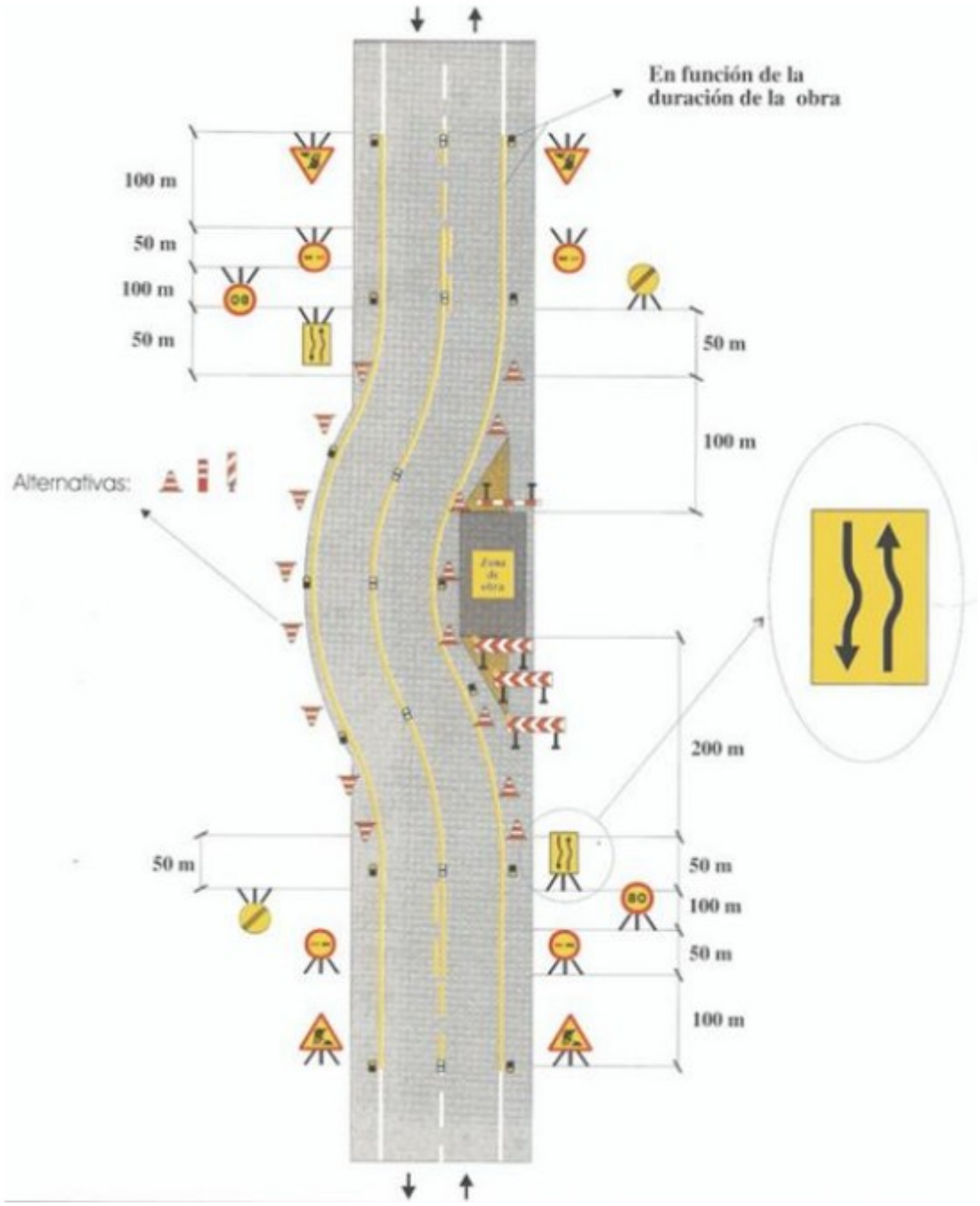


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O



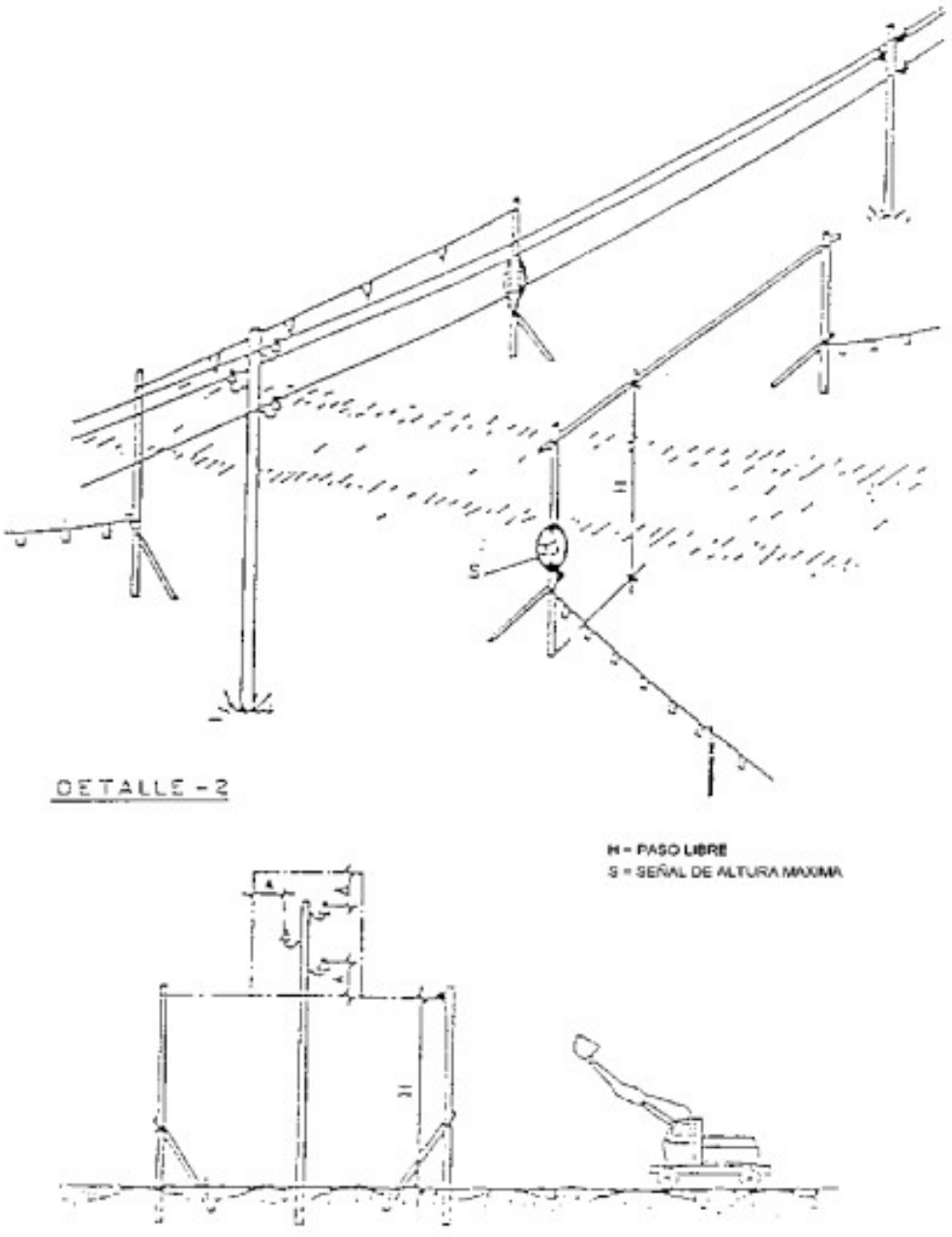
EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Balizamiento en cortes de carretera con desvío.



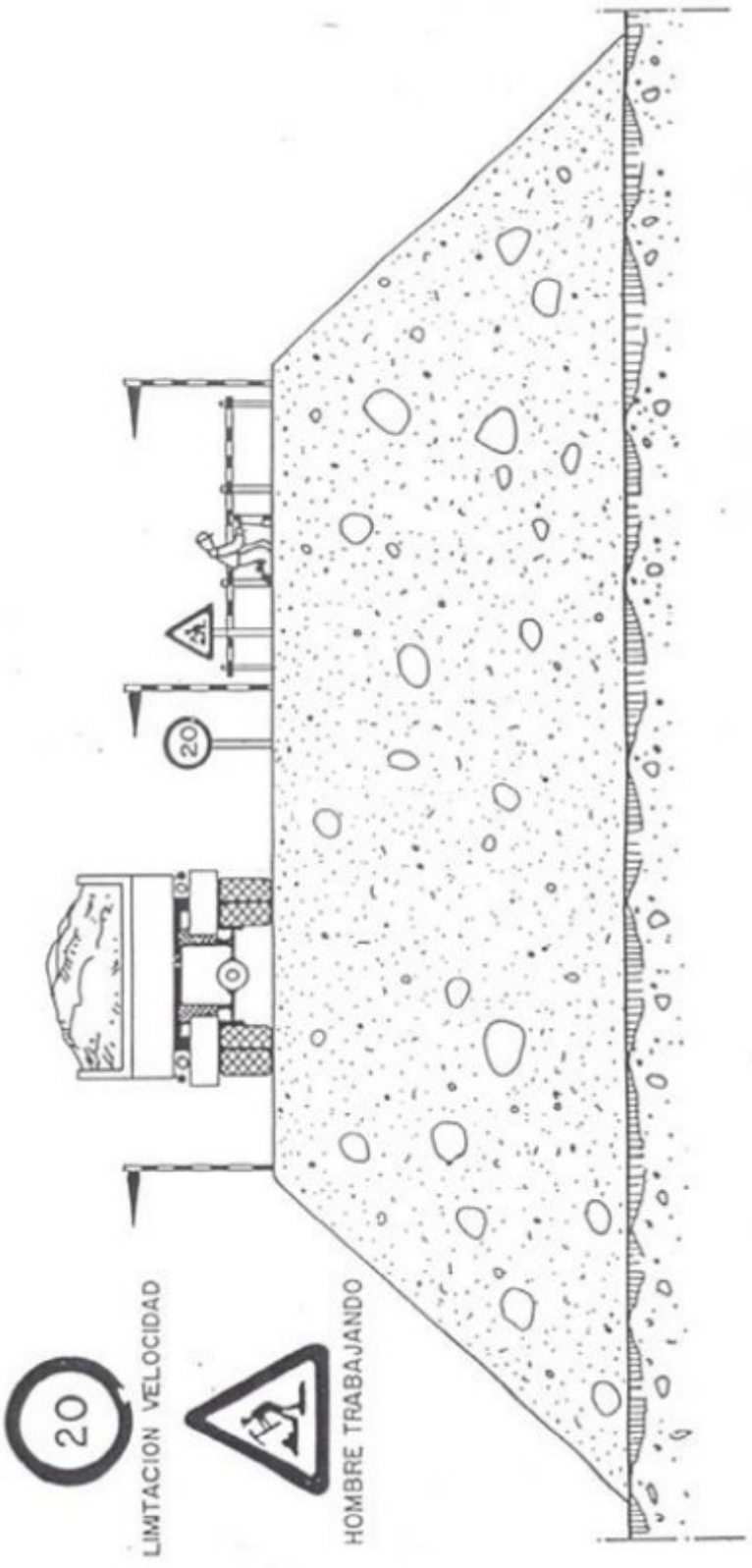
EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Pórtico de balizamiento de líneas eléctricas aéreas.



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

Terraplenes y rellenos.



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Código de señales para maniobras (I y II).

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

Si se quiere que no haya confusiones peligrosas cuando el maquinista o enganchador cambien de una máquina a otra y con mayor razón de un taller a otro, es necesario que todo el mundo hable el mismo idioma y mande con las mismas señales.

Nada mejor para ello que seguir los movimientos que para cada operación se insertan a continuación.

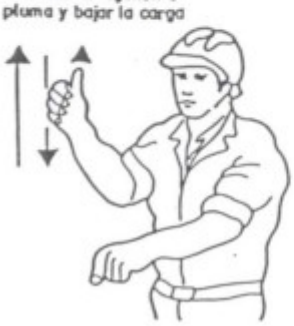
1 Levantar la carga

2 Levantar el aguilón o pluma

3 Levantar la carga lentamente

4 Levantar el aguilón o pluma lentamente

5 Levantar el aguilón o pluma y bajar la carga

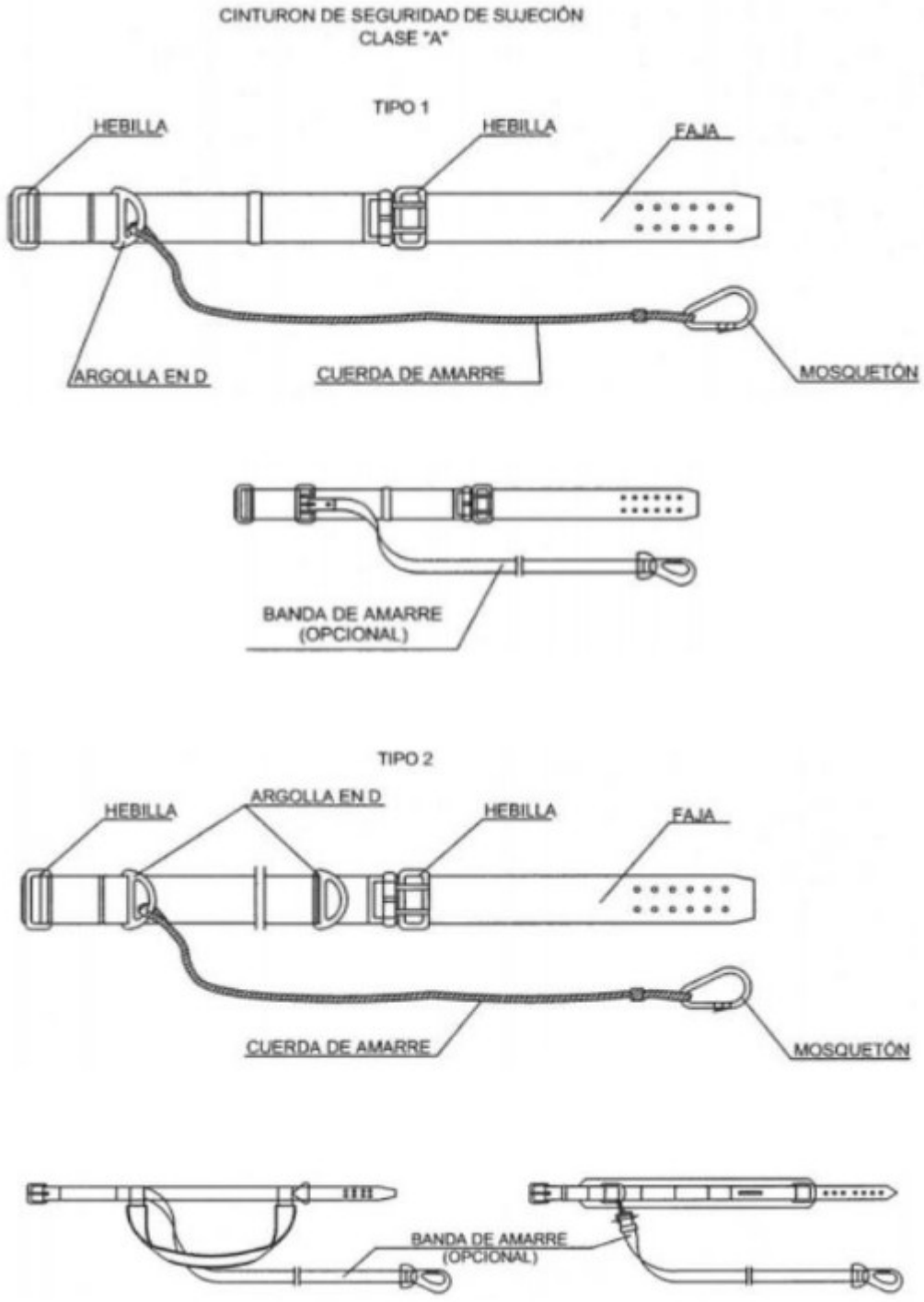


6 Bajar la carga

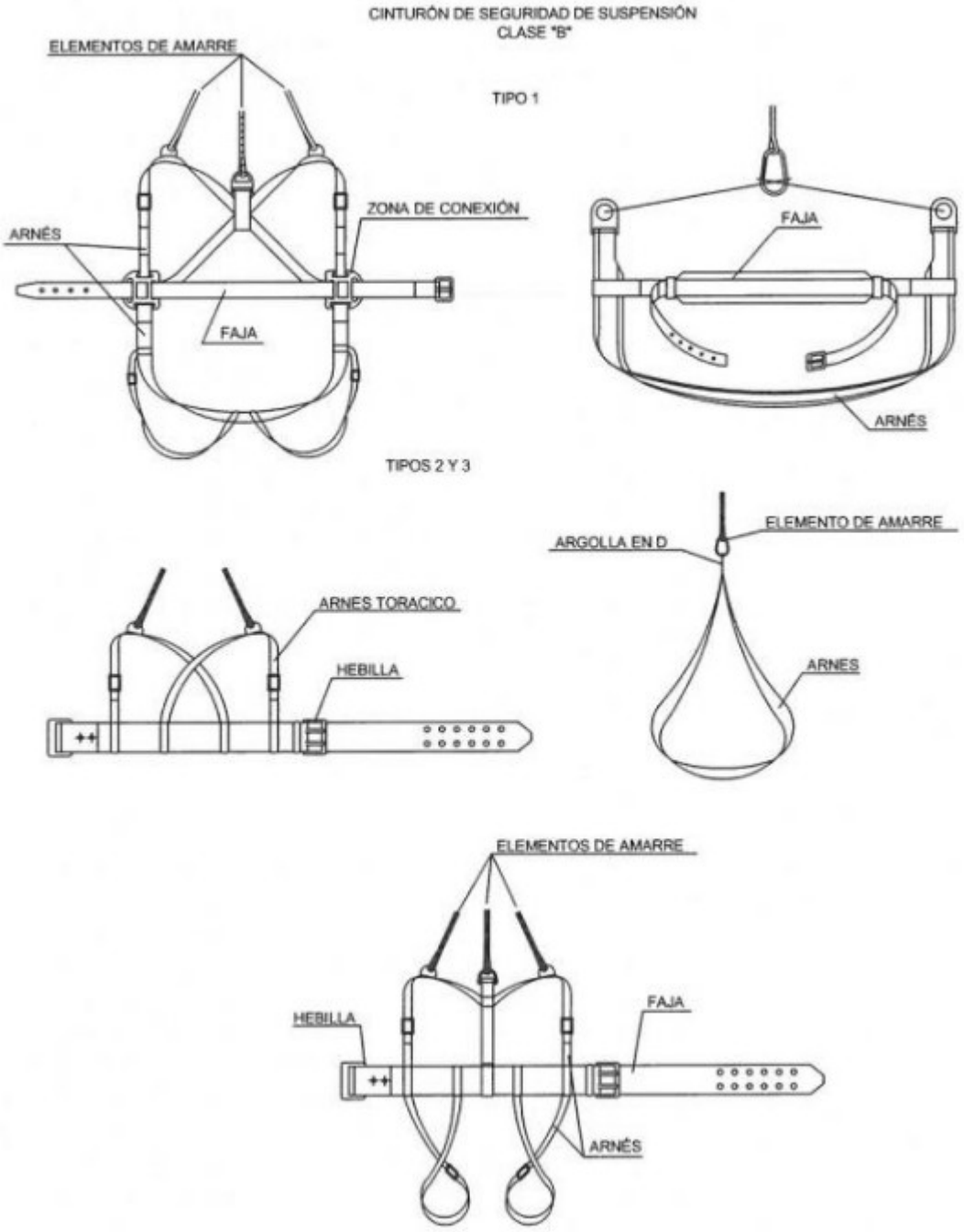
EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Equipos para trabajos en altura (I y II).

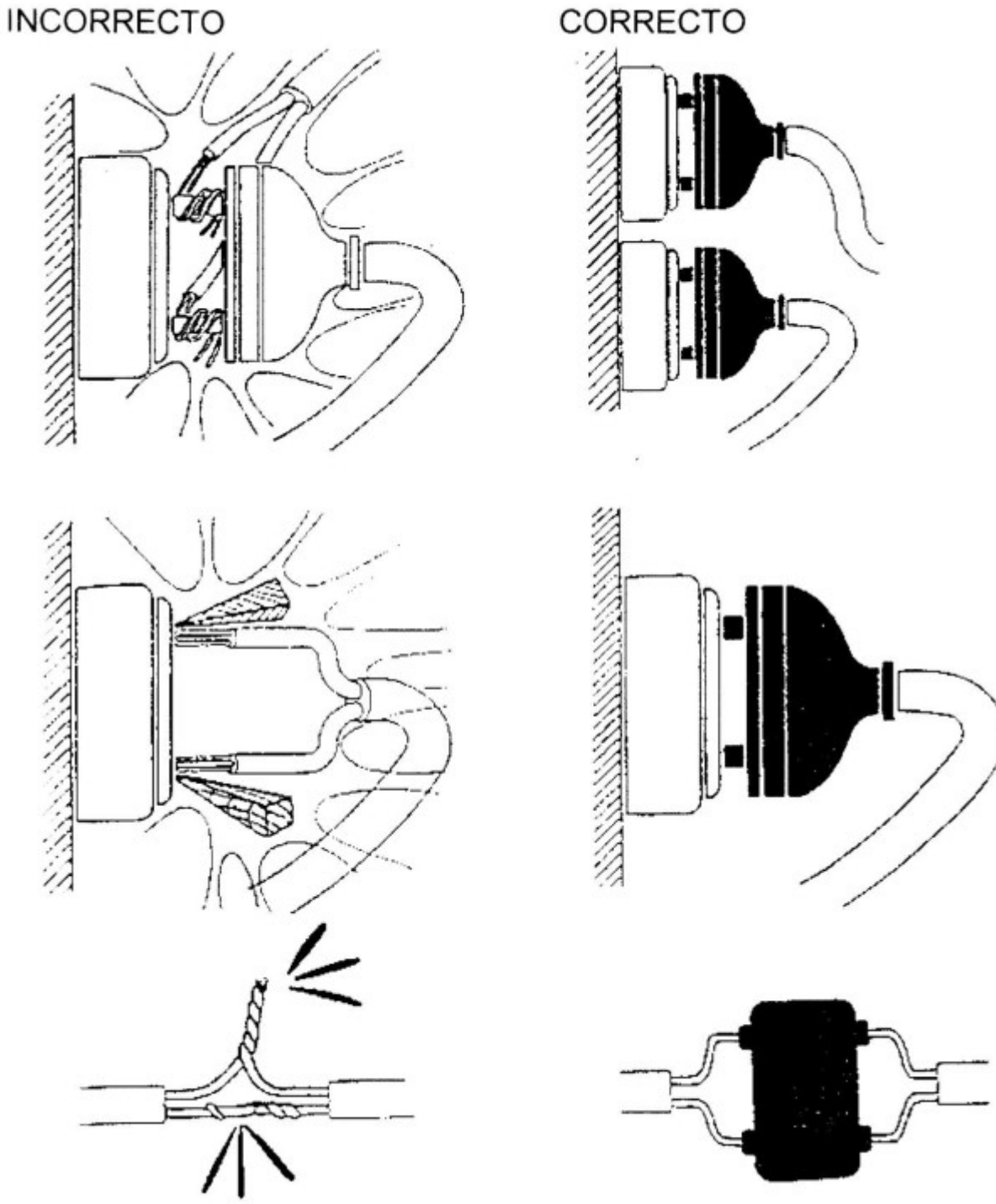


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

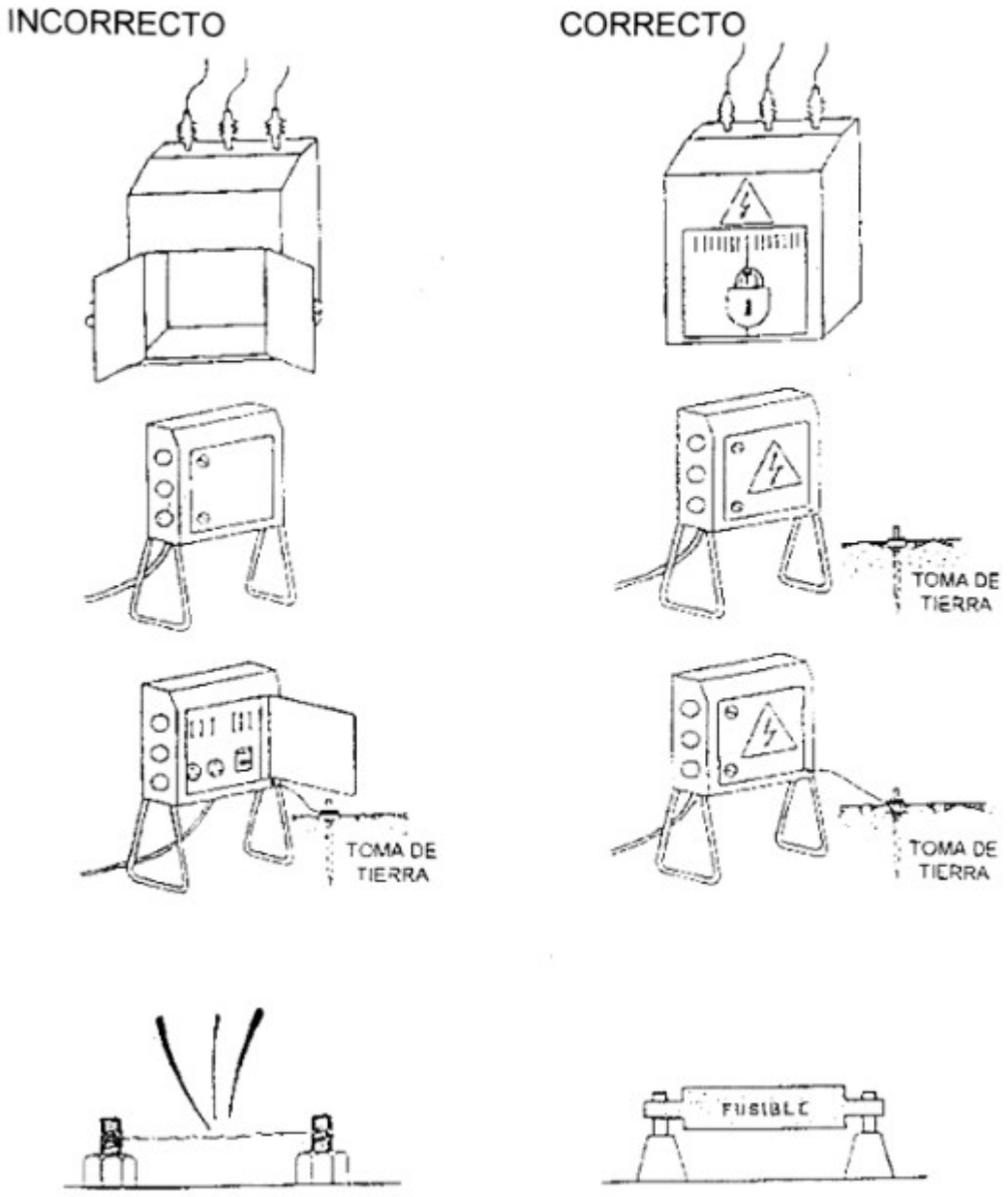


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

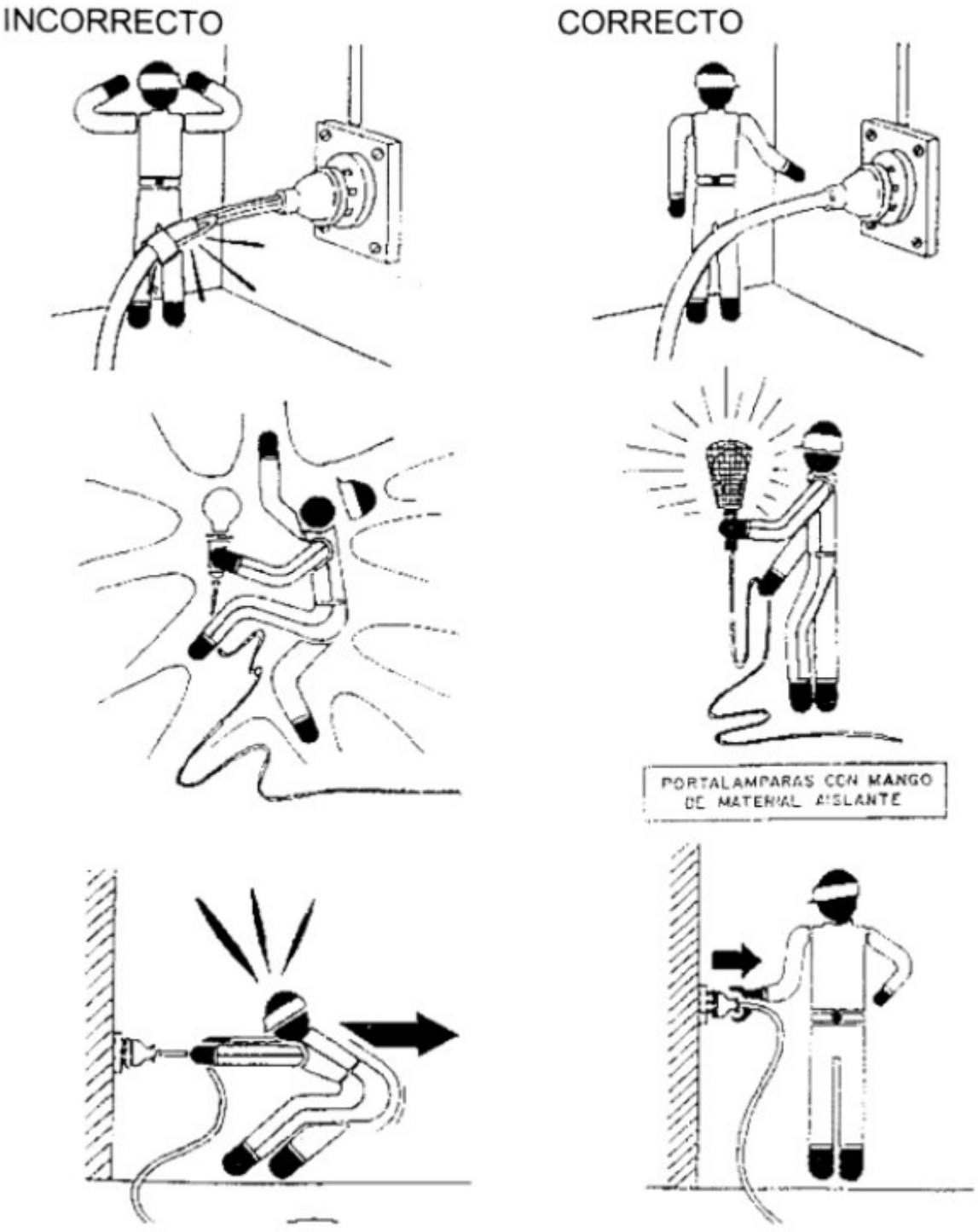
Riesgos eléctricos (I, II, III, IV y V).



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

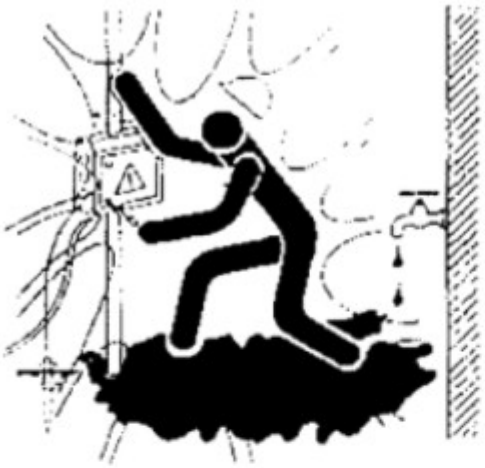


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

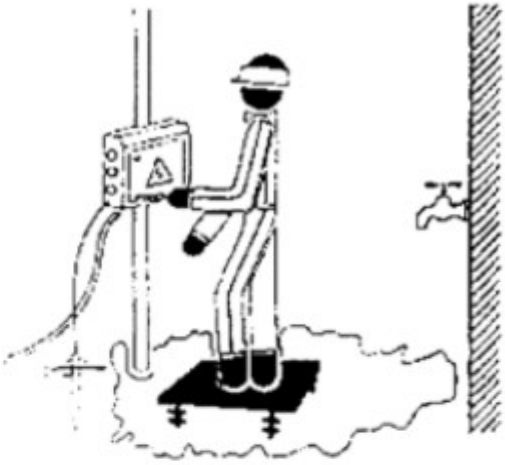


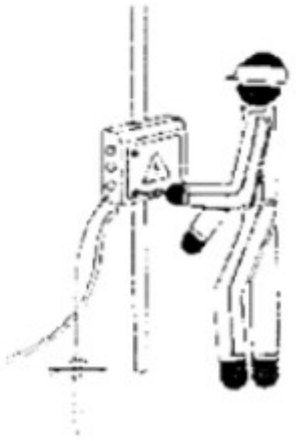
EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

INCORRECTO



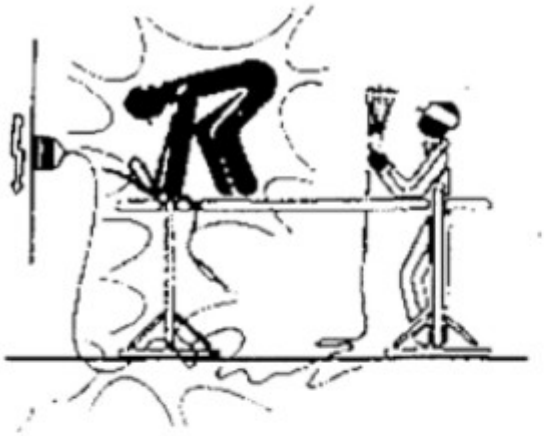
CORRECTO





EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

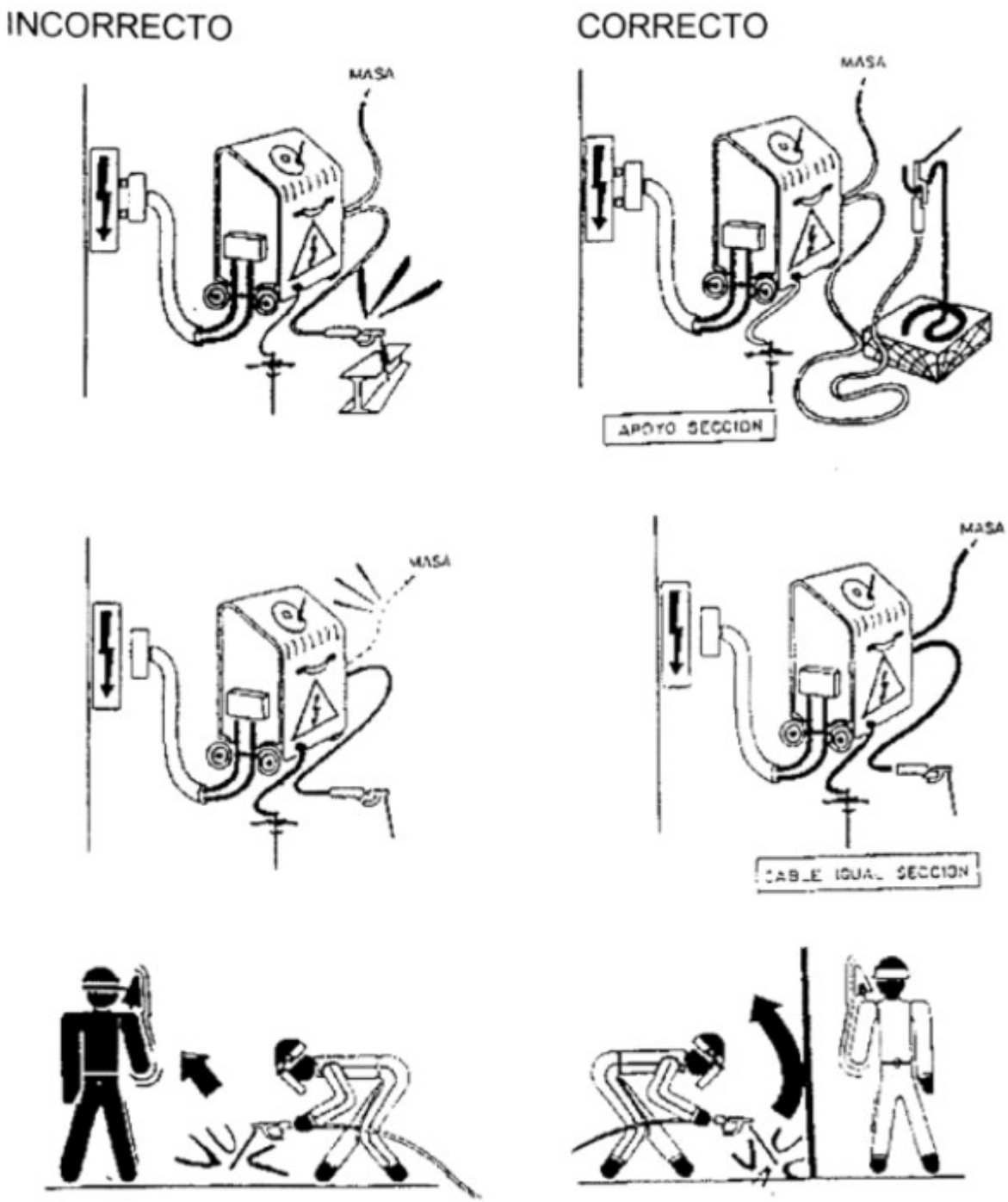
INCORRECTO



CORRECTO

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

Trabajos de soldadura.



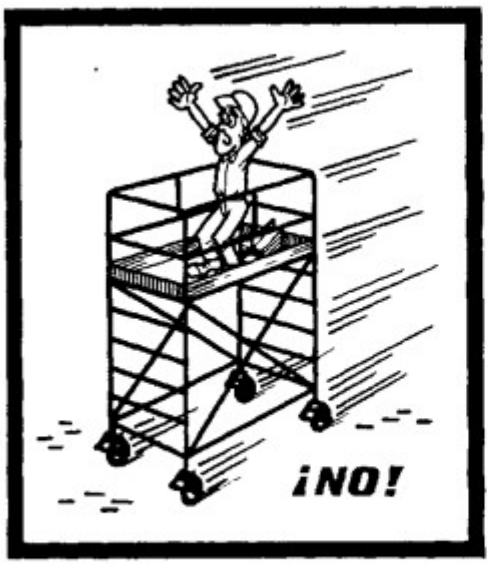
EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

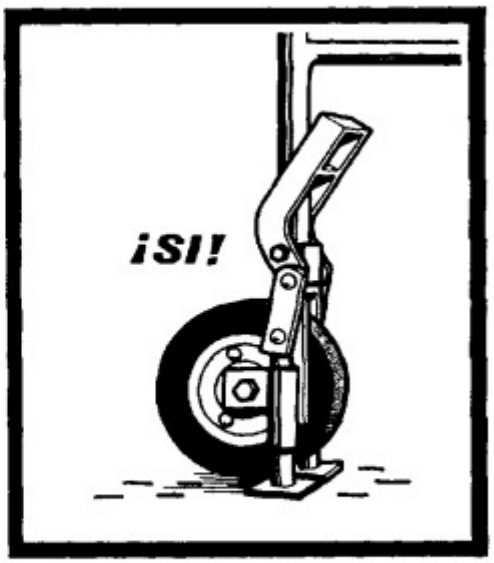
Andamios

Los andamios rodantes sólo deben ser desplazados lentamente, prefiriendo el sentido longitudinal, sobre suelos bien despejados.

Nadie debe encontrarse en el andamio durante los desplazamientos.

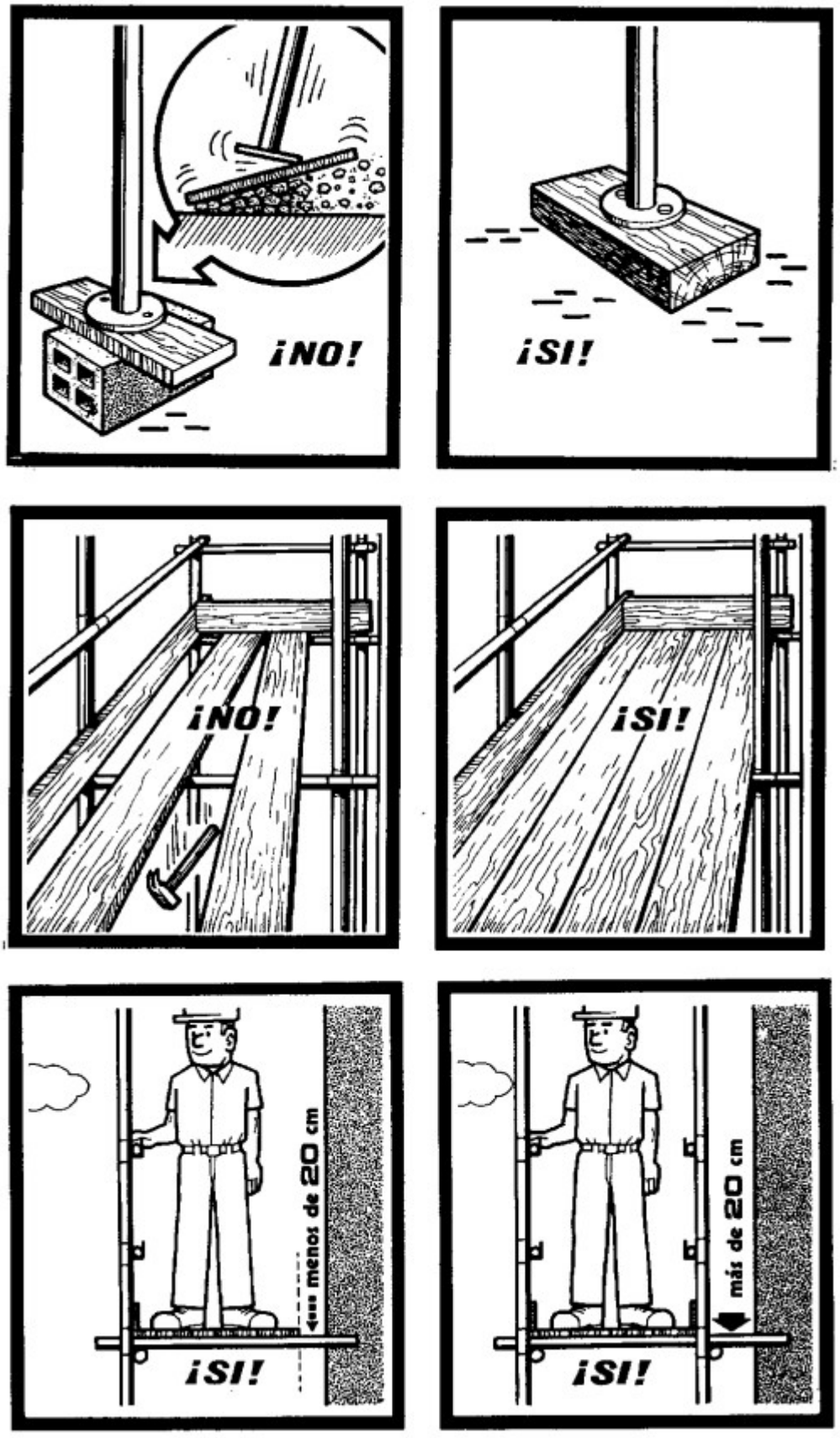
Antes de cualquier desplazamiento, asegurarse de que no pueda caer ningún objeto.





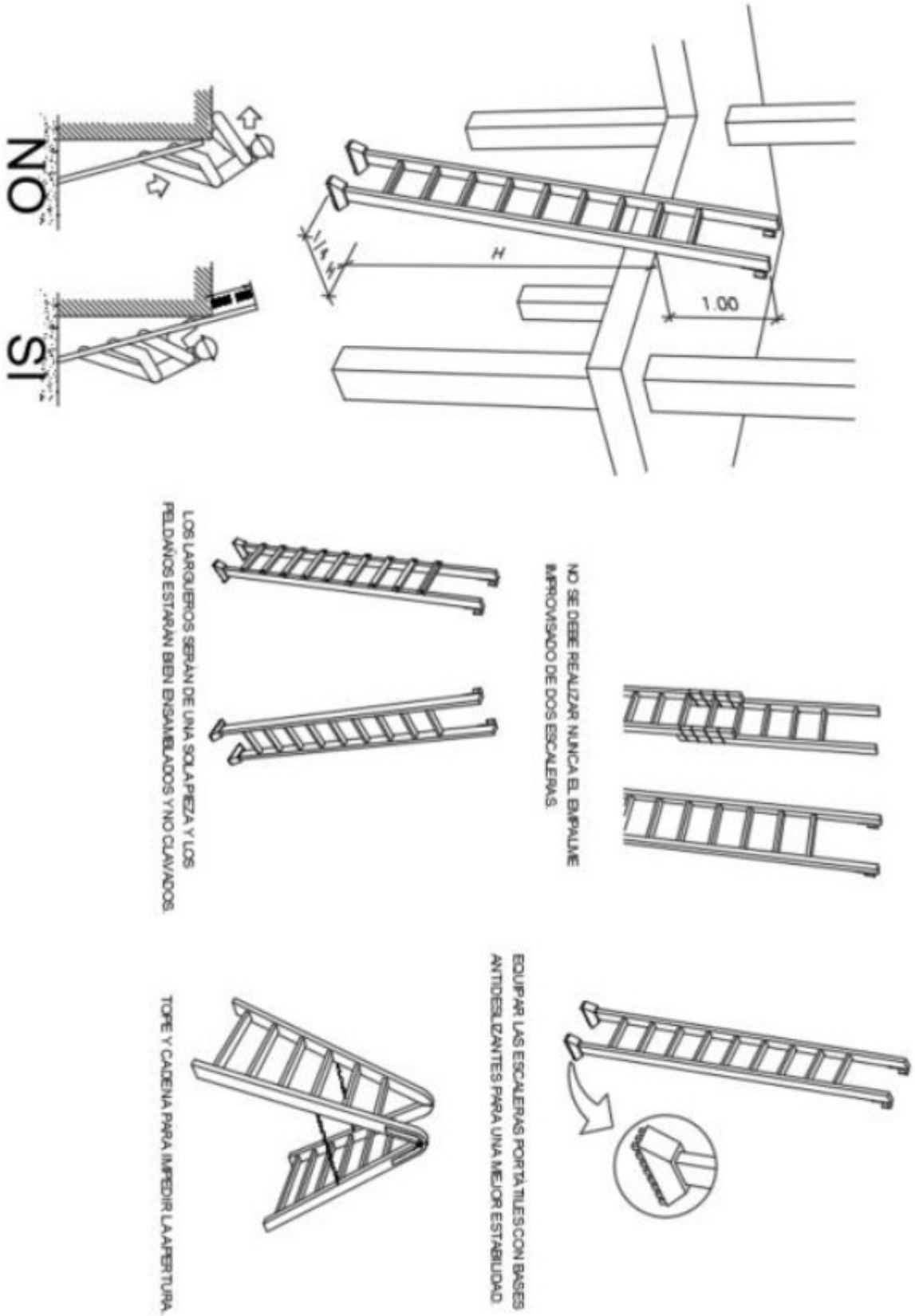
Antes de subir a un andamio rodante, bloquear las ruedas y si es necesario colocar los estabilizadores.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310



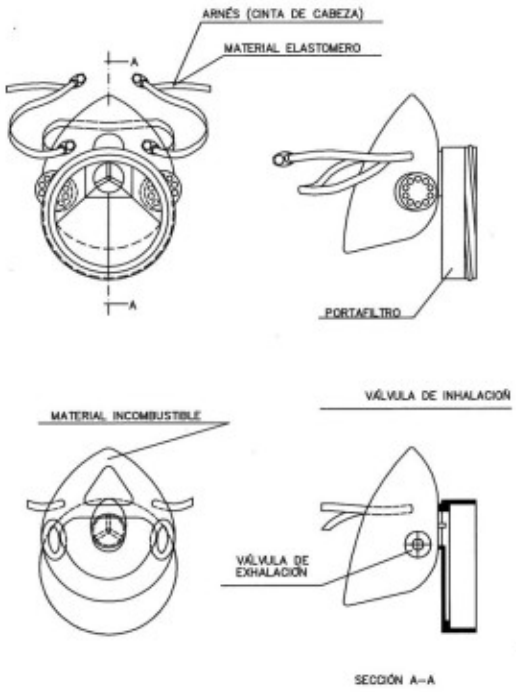
EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

Escaleras de mano

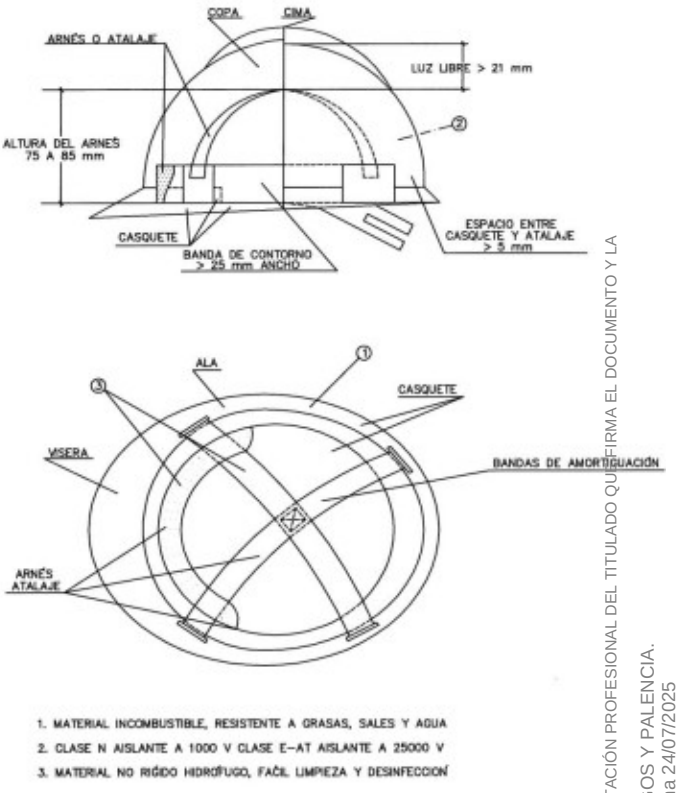


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Protecciones individuales

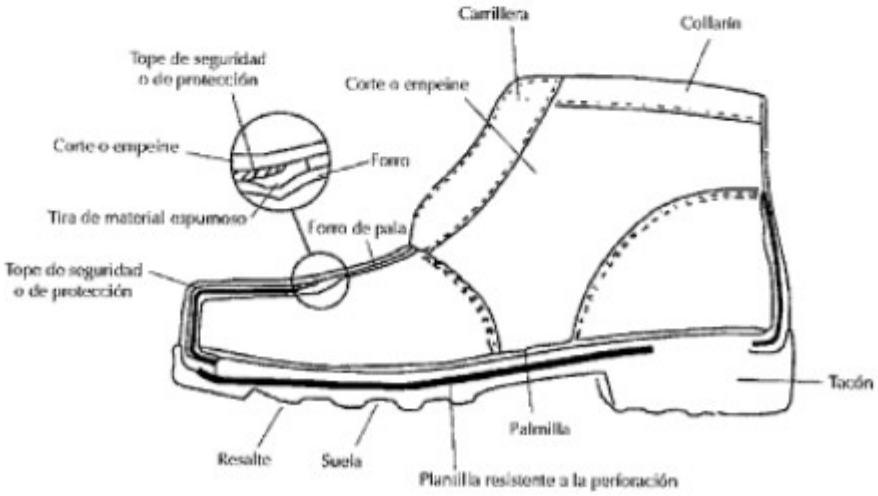


MASCARILLA ANTIPOLVO



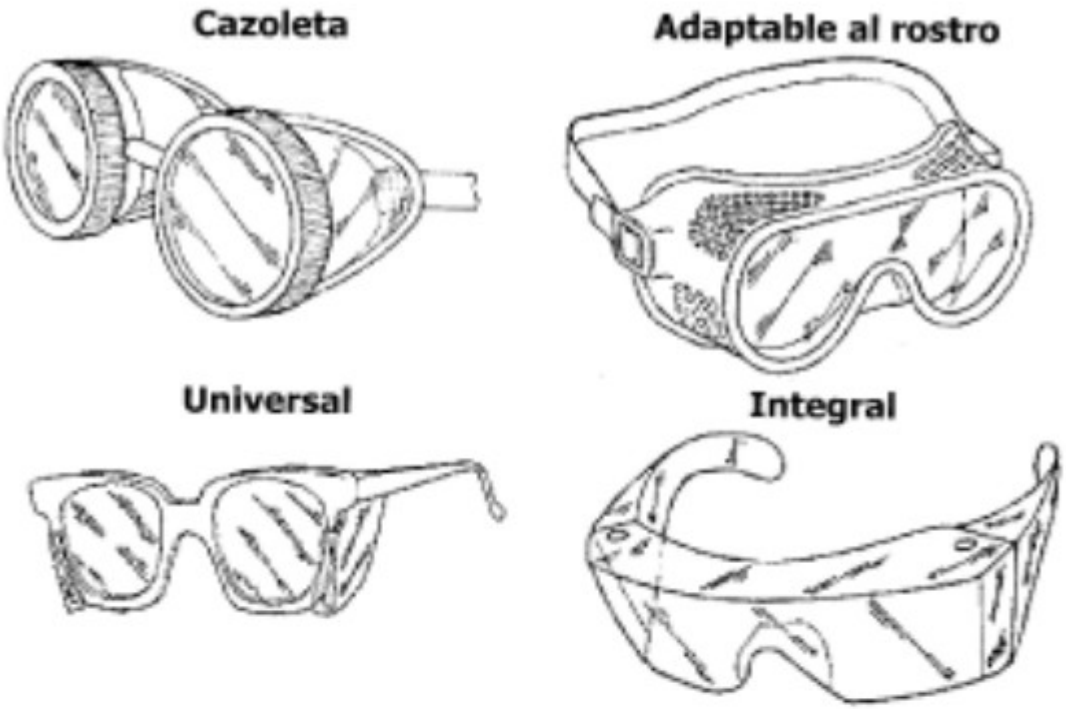
CASCO DE SEGURIDAD NO METALÍCO

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

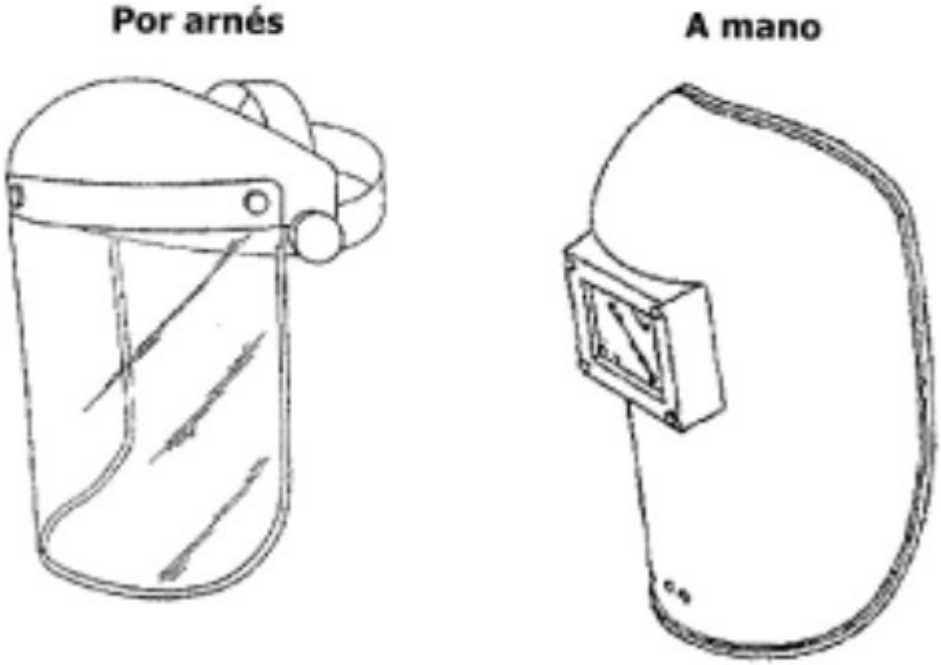


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310



Protecciones oculares y faciales:



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Señalización prohibición.

SEÑALES DE PROHIBICION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Señales obligación

SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA CONTRA CAIDA DE ALTURA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGATORIO ELIMINAR PUNTAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

Señales de advertencia

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETILLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDA DE OBJETOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
DESPRENDI-MIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
MAQUINA PESADA EN MOVIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

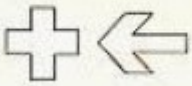
EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

Señales de salvamento

SEÑALES DE SALVAMENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

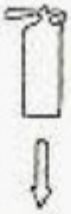
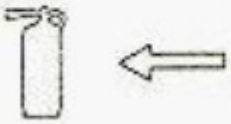
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

** Es importante no confundir esta señal con otra de las mismas características, pero con el color de seguridad ROJO y que se utilizará para indicar la dirección a seguir para acceder a un equipo de lucha contra incendio o a un medio de alarma o alerta, la cual podrá utilizarse sola o acompañada de la significativa correspondiente.*

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

Señalización de extinción.

SEÑALES DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
LOCALIZACION DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
DIRECCION HACIA EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	

En Valladolid, a Julio de 2025

El ingeniero industrial

Álvaro Cámara Rodríguez

Colegiado 1.344 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

Proyecto de ejecución refundido

Instalación generadora fotovoltaica de conexión a red "PSF Medina", centros de inversión y transformación y línea subterránea de evacuación de 30 kV

EMPLAZAMIENTO

Polígono 9 · Parcelas 7, 44, 45, 51, 52, 53, 10026

47400 · Medina del Campo [Valladolid]

PROMOTOR

Youtall Capital, S.L.

B74437880

AUTOR

D. Álvaro Cámara Rodríguez

Colegiado 1.344 de COIIBP

FECHA

Julio 2025

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

PLIEGO DE CONDICIONES

1. CONDICIONES GENERALES

1.1. INTRODUCCIÓN

En el presente pliego de condiciones se tendrá por objeto el regular, garantizar y confrontar que tanto los materiales, aparatos, obras, instalaciones… se hagan de acuerdo a unas condiciones determinadas.

1.2. REGLAMENTOS Y NORMAS

Todas las unidades de obra se ejecutarán cumpliendo las prescripciones indicadas en los Reglamentos de Seguridad y Normas Técnicas de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones, tanto de ámbito nacional, autonómico como municipal, así como, todas las otras que se establezcan en la Memoria Descriptiva del mismo.

Se adaptarán además, a las presentes condiciones particulares que complementarán las indicadas por los Reglamentos y normas citadas.

1.3. MATERIALES

Todos los materiales empleados serán de primera calidad. Cumplirán las especificaciones y tendrán las características indicadas en el proyecto y en las normas técnicas generales, para este tipo de materiales.

Toda especificación o característica de materiales que figuren en uno solo de los documentos del proyecto, aún sin figurar en los otros es igualmente obligatoria. En caso de existir contradicción u omisión en lo documentos del proyecto, el Contratista obtendrá la obligación de ponerlo de manifiesto al Técnico director de la obra, quien decidirá sobre el particular. En ningún caso podrá suplir la falta directamente, sin la autorización expresa.

Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de iniciarse esta, el Contratista presentará al Técnico Director los catálogos, cartas muestra, certificados de garantía o de homologación de los materiales que vayan a emplearse. No podrán utilizarse materiales que no hayan sido aceptados por el Técnico Director.

1.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

-Comienzo

El contratista dará comienzo a la obra en el plazo que figure en el contrato establecido con la Propiedad, o en su defecto a los quince días de la adjudicación definitiva o de la firma de contrato.

El contratista está obligado a notificar por escrito o personalmente en forma directa al Técnico Director la fecha de comienzo de l trabajos.

-Plazo de ejecución

La obra se ejecutará en el plazo que se estipule en el contrato suscrito con la propiedad o en su defecto en el que figure condiciones de este pliego.

Cuando el ritmo de trabajo establecido por el Contratista, no sea el normal, o bien a petición de una de las partes, se podrá convenir una programación de inspecciones obligatorias de acuerdo con el plan de obra.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

-Libro de Ordenes

El contratista dispondrá en la obra de un Libro de Ordenes en el que se escribirán las que el Técnico Director estime darle a través del encargado o persona responsable, sin perjuicio de las que le dé por oficio cuando lo crea necesario y que tendrá la obligación de firmar el enterado.

1.5. INTERPRETACIÓN Y DESARROLLO DEL PROYECTO

La interpretación técnica de los documentos del proyecto, corresponde al Técnico Director. El Contratista está obligado a someter a éste a cualquier duda, aclaración o contradicción que surja durante la ejecución de la obra por causa del proyecto, o circunstancias ajenas, siempre con la suficiente antelación en función de la importancia del asunto.

El Contratista se hace responsable de cualquier error de la ejecución motivado por la omisión de esta obligación y consecuentemente deberá rehacer su costa los trabajos que correspondan a la correcta interpretación del proyecto.

El Contratista notificará por escrito o personalmente en forma directa al Técnico Director y con suficiente antelación las fechas en que quedarán preparadas para inspección, cada una de las partes de obra para las que se ha indicado la necesidad o conveniencia de la misma.

1.6. OBRAS COMPLEMENTARIAS

El Contratista tiene la obligación de realizar todas las obras complementarias que sean indispensables para ejecutar cualquiera de las unidades de obra especificadas en cualquiera de los documentos del proyecto, aunque en él, no figuren explícitamente mencionadas dichas obras complementarias. Todo ello sin variación del importe del contrato.

1.7. OBRA DEFECTUOSA

Cuando el contratista halle cualquier unidad de obra que no se ajuste a lo especificado en el proyecto o en este Pliego de Condiciones, el Técnico Director podrá aceptarlo o rechazarlo; en el primer caso, éste fijará el precio que crea justo con arreglo a las diferencias que hubiera, estando el Contratista a aceptar dicha valoración, en el otro caso, se reconstruirá a expensas del Contratista la parte mal ejecutada sin que ello sea motivo de reclamación económica o de ampliación del plazo de ejecución.

1.8. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista la conservación en perfecto estado de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la recepción definitiva por la Propiedad, y corren a su cargo los gastos derivados de ello.

1.9. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

-Recepción provisional

Una vez terminadas las obras, tendrá lugar la recepción provisional y para ello se practicará en ellas un detenido reconocimiento Técnico Director y la Propiedad en presencia del Contratista, levantando acta y empezando a correr ese día el plazo de garantía.

-Plazo de garantía

El plazo de garantía será como mínimo de un año, contado desde la fecha de la recepción provisional, o bien el que se establezca en el contrato también contado desde la misma fecha. Durante este período queda a cargo del Contratista la conservación de las obras y arreglo de los desperfectos causados por asiento de las mismas o por mala construcción.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

-Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía de igual forma que la provisional. A partir de esta fecha cesará la obligación del Contratista de conservar y reparar a su cargo las obras si bien subsistirán las responsabilidades que pudiera tener por defectos ocultos y deficiencias de causa dudosa.

1.10. FIANZA

En el contrato se establecerá la fianza que el Contratista deberá depositar en garantía del cumplimiento del mismo, o se convendrá una retención sobre los pagos realizados a cuenta de obra ejecutada.

En el caso de que el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, la Propiedad podrá ordenar ejecutarlas a un tercero, abonando su importe con cargo a la retención o fianza, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho la Propiedad si el importe de la fianza no bastase.

La fianza retenida se abonará al Contratista en un plazo de garantía no superior a treinta días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra.

2. CONDICIONES FACULTATIVAS

2.1. NORMAS A SEGUIR

El diseño de la instalación eléctrica estará de acuerdo con las exigencias o recomendaciones expuestas en las últimas ediciones de los siguientes códigos:

1. Reglamento electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
2. Reglamento sobre las Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias.
3. Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.
4. Recomendaciones UNESA y normas UNE.
5. Publicaciones del Comité Electrotécnico Internacional (C.E.I).
6. Plan Nacional y Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Y además, también a lo indicado en este Pliego de Condiciones con preferencia a todos los códigos y normas.

2.2. PERSONAL

El Contratista tendrá al frente de la obra un encargado con autoridad sobre los demás operarios y conocimientos acreditados suficientes para la ejecución de la obra.

El Contratista tendrá en la obra, el número y clase de operarios que haga falta para el volumen y naturaleza de los trabajos realicen, los cuales serán de reconocida aptitud y experimentados en el oficio. El Contratista estará obligado a separar de la aquel personal que a juicio del Técnico Director no cumpla con sus obligaciones, realice el trabajo defectuosamente, bien por falta de conocimientos o por obrar de mala fe.

2.3. RECONOCIMIENTOS Y ENSAYOS PREVIOS

Cuando lo estime oportuno el Técnico Director, podrá encargar y ordenar el análisis, ensayo o comprobación de los materiales,

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

elementos o instalaciones, bien sea en fábrica de origen, laboratorios oficiales o en la misma obra, según crea más conveniente, aunque estos no estén indicados en este pliego.

En el caso de discrepancia, los ensayos o pruebas se efectuarán en el laboratorio oficial que el Técnico Director de obra designe.

Los gastos ocasionados por estas pruebas serán a cargo de la empresa contratada.

3. CONDICIONES TÉCNICAS

3.1. CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS

3.1.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES

Los cables que se emplearán en el tendido de las Líneas Subterráneas de Baja, Media y Alta Tensión serán unipolares de aislamiento de dieléctrico seco de las características descritas en la Memoria y Planos.

No se permitirán realizar empalmes. En caso de tener que hacerse alguno, sólo se permitirá en los cableados de corriente contínua y se mantendrá la continuidad de la pantalla metálica, por medio de conexiones adecuadas que garanticen la perfecta conexión eléctrica, así como el apantallamiento total del empalme. Estas conexiones deberán soportar corrientes de cortocircuito no inferiores a las específicas para las pantallas de los cables que forman el empalme. Los empalmes serán confeccionados de tal forma, que estén contenidos en una sola envolvente, una por fase, quedando todas las conexiones en el interior.

3.1.2. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

1 - Todos los materiales utilizados en las obras e instalaciones, serán de constructores o fabricantes de reconocida solvencia, el contratista vendrá obligado a presentar cuantas especificaciones se requieran para comprobar la bondad de los citados materiales.

2 - Todos los elementos o materiales sometidos a reglamentaciones o especificaciones reglamentarias, deberán estar convenientemente homologados por las entidades oficiales, estatales o paraestatales que entienden del caso.

3 - Los materiales que lo requieran, deberán llevar grabadas de modo inconfundible sus características.

4 - No se admitirán elementos o materiales que no cumplan los requisitos anteriores no pudiendo presentar el contratista reclamación alguna por este motivo o por haber sido rechazado a causa de deficiencias o anomalías observadas en ellos.

5 - Todo el material utilizado deberá estar homologado por UNESA por la CEI, o en todo caso debe ser material que haya sido verificado por el Ministerio de Industria como cumplidor de las exigencias técnicas de funcionamiento requeridas para él. Deben de estar gr en el material cuanto menos la tensión de servicio y la intensidad para la que han sido dimensionados.

6 - No se podrá modificar la instalación sin la intervención del instalador autorizado o técnico competente, según corresponda.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

3.1.3. PRUEBAS REGLAMENTARIAS

Antes de la recepción de las instalaciones, deberán haber sido realizadas las siguientes mediciones, claro está, con resultados satisfactorios:

- Medición de la resistencia de aislamiento de la instalación.
- Medición del poder dieléctrico de la instalación.
- Medición de la toma de tierra.

y haberse realizado las siguientes comprobaciones:

- Comprobación visual general de la instalación.
- Comprobación de disparo de los interruptores automáticos.

Debiendo hacerse constar todos estos extremos, en la certificación de Dirección y Terminación de Obra correspondiente a esta instalación.

3.1.4. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

1º - Queda terminantemente prohibido el acceso a los apoyos. a toda persona ajena a su funcionamiento, exceptuando a todo el personal técnico de la misma o perteneciente a la empresa suministradora y también al Agente de la Administración o algún representante del mismo.

2º - El personal encargado de las manipulaciones, tendrá especial cuidado en conservar en perfecto estado de funcionamiento y limpieza todos los elementos y protecciones instalados. Asimismo se asegurará con frecuencia que los conductores que unen las apoyos con las tomas de tierra estén en perfecto estado.

3º - No se efectuará ninguna manipulación tanto en la parte de alta tensión, como en la de baja, sin tener previa y absoluta seguridad de que la corriente ha sido cortada.

4º - La maniobra con los seccionadores se realizará siempre que previamente se haya desconectado el interruptor general. Para esta maniobra se utilizará siempre una pértiga de maniobra, situándose sobre una banqueta aislante y colocándose unos guantes de seguridad de 36 kV. de aislamiento.

5º - No obstante haber tomado las medidas de precaución a que se refiere el art. 3º, siempre que se tenga necesidad de manipular en un aparato de alta tensión (sin corriente), se hará a ser posible, con una sola mano y sin tocar masa con la otra. Se emplearán guant aislantes.

6º - Siempre que se observe alguna anormalidad se pondrá en conocimiento del superior inmediato.

3.2. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS CENTROS

3.2.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES

3.2.1.1. OBRA CIVIL

La envolvente empleada en la ejecución de este proyecto cumplirán las condiciones generales prescritas en el ITC-RAT 14, Instrucción

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Primera del Reglamento de Seguridad en Centrales Eléctricas, en lo referente a su inaccesibilidad, pasos y accesos, conducciones y almacenamiento de fluidos combustibles y de agua, alcantarillado, canalizaciones, cuadros y pupitres de control, celdas, ventilación, paso de líneas y canalizaciones eléctricas a través de paredes, muros y tabiques. Señalización, sistemas contra incendios, alumbrados, primeros auxilios, pasillos de servicio y zonas de protección y documentación.

3.2.1.2. APARAMENTA DE MEDIA Y ALTA TENSIÓN

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica, y que utilicen gas para cumplir dos misiones:

- Aislamiento: El aislamiento integral en gas confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro por efecto de riadas.

Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entradas de agua en el centro.

- Corte: El corte en gas resulta más seguro que el aire, debido a lo explicado para el aislamiento.

Igualmente, las celdas empleadas habrán de permitir la extensibilidad "in situ" del centro, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación externa. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

3.2.1.3. TRANSFORMADORES DE POTENCIA

El transformador o transformadores serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario, refrigeración natural, en baño de aceite preferiblemente, con regulación de tensión primaria mediante conmutador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cables ni otras aberturas al reste del centro.

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo, y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

3.2.1.4. EQUIPOS DE MEDIDA

Cuando el centro de transformación sea tipo "abonado", se instalará un equipo de medida compuesto por transformadores de r ubicados en una celda de medida de A.T., y un equipo de contadores de energía activa y reactiva, ubicado en el armario de cont así como de sus correspondientes elementos de conexión, instalación y precintado. Ésta será redundante según se indiqu memoria del Proyecto.

Los transformadores de medida deberán tener las dimensiones adecuadas de forma que se puedan instalar en la celda de A.T. guardando las distancias correspondientes a su aislamiento. Por ello será preferible que sean suministrados por el propio fabricante de las celdas, ya instalados en ellas. En el caso de que los transformadores no sean suministrados por el fabricante de las celdas se le

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

deberá hacer la consulta sobre el modelo exacto de transformadores que se van a instalar, a fin de tener la garantía de que las distancias de aislamiento, pletinas de interconexión, etc. serán las correctas.
Los contadores de energía activa y reactiva estarán homologados por el organismo competente.

Los cables de los circuitos secundarios de medida estarán constituidos por conductores unipolares, de cobre de 1 kV de tensión nominal, del tipo no propagador de la llama, de polietileno reticulado o etileno-propileno, de 4 mm2 de sección para el circuito de intensidad y para el neutro y de 2,5 mm2 para el circuito de tensión. Estos cables irán instalados bajo tubos de acero (uno por circuito) de 36 mm de diámetro interior, cuyo recorrido será visible o registrable y lo más corto posible.

La tierra de los secundarios de los transformadores de tensión y de intensidad se llevarán directamente de cada transformador al punto de unión con la tierra para medida y de aquí se llevará, en un solo hilo, a la regleta de verificación.

La tierra de medida estará unida a la tierra del neutro de Baja Tensión constituyendo la tierra de servicio, que será independiente de la tierra de protección.

En general, para todo lo referente al montaje del equipo de medida, precintabilidad, grado de protección, etc. se tendrán en cuenta lo indicado a tal efecto en la normativa de la compañía suministradora.

3.2.2. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Todos los materiales, aparatos, máquinas, y conjuntos integrados en los circuitos de instalación proyectada cumplen las normas, especificaciones técnicas, y homologaciones que le son establecidas como de obligado cumplimiento por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Por lo tanto, la instalación se ajustará a los planos, materiales, y calidades de dicho proyecto, salvo orden facultativa en contra.

3.2.3. PRUEBAS REGLAMENTARIAS

Las pruebas y ensayos a que serán sometidos los equipos y/o edificios una vez terminada su fabricación serán las que establecen las normas particulares de cada producto, que se encuentran en vigor y que aparecen como normativa de obligado cumplimiento en el ITC-RAT 02.

Asimismo, una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de una entidad acreditada por los Organismos Públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Medición de las Tensiones de Paso y Contacto.
- Resistencia de Puesta a Tierra.

323.4. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

3.2.4.1. PREVENCIONES GENERALES

Queda terminantemente prohibida la entrada en el local de esta estación a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".

En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio del centro de transformación o subestación, como banqueta, guantes, etc.
No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación o subestación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.

No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.

Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.

En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro o subestación, para su inspección y aprobación, en su caso.

3.2.4.2. PUESTA EN SERVICIO
Se conectará primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectará el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.

Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

3.2.4.3. SEPARACIÓN DEL SERVICIO
Se procederá en orden inverso al determinado en apartado 8, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.

Si el interruptor fuera automático, sus relés deben regularse por disparo instantáneo con sobrecarga proporcional a la potencia del transformador, según la clase de la instalación.

A fin de asegurar un buen contacto en las mordazas de los fusibles y cuchillas de los interruptores así como en las bornas de fijación las líneas de alta y de baja tensión, la limpieza se efectuará con la debida frecuencia. Si hubiera de intervenirse en la parte de la comprendida entre la celda de entrada y seccionador aéreo exterior se avisará por escrito a la compañía suministradora de eléctrica para que corte la corriente en la línea alimentadora, no comenzando los trabajos sin la conformidad de ésta, restablecerá el servicio hasta recibir, con las debidas garantías, notificación de que la línea de alta se encuentra en pe condiciones, para la garantizar la seguridad de personas y cosas.

La limpieza se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y muy atentos a que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo la banqueta en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

3.2.4.4. PREVENCIONES ESPECIALES

No se modificarán los fusibles y al cambiarlos se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

No debe de sobrepasar los 60°C la temperatura del líquido refrigerante, en los aparatos que lo tuvieran, y cuando se precise cambiarlo se empleará de la misma calidad y características.

Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de seccionamiento, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

4. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Se adjuntarán, para la tramitación de este proyecto ante los Organismos Público competentes, las documentaciones indicadas a continuación:

Autorización administrativa de la obra.
Proyecto firmado por un técnico competente.
Certificado de tensión de paso y contacto, emitido por una empresa homologada.
Certificado de ensayos de los conductores.
Certificado de calidad y de ensayos de los soportes solares, inversores, módulos solares, contadores de medida, transformadores de medida y cualquier otro equipo u elementos de la instalación.
Certificación de fin de obra.
Contrato de mantenimiento.
Escrito de conformidad por parte de la compañía suministradora.

5. LIBRO DE ÓRDENES

Se dispondrá en este centro de un libro de órdenes, en el que se registrarán todas las incidencias surgidas durante la vida útil del citado Centro de Transformación, incluyendo cada visita, revisión, etc.

En Valladolid, a Julio de 2025

El ingeniero industrial

Álvaro Cámara Rodríguez

Colegiado 1.344 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Proyecto de ejecución refundido

Instalación generadora fotovoltaica de conexión a red "PSF Medina", centros de inversión y transformación y línea subterránea de evacuación de 30 kV

EMPLAZAMIENTO

Polígono 9 · Parcelas 7, 44, 45, 51, 52, 53, 10026

47400 · Medina del Campo [Valladolid]

PROMOTOR

Youtall Capital, S.L.

B74437880

AUTOR

D. Álvaro Cámara Rodríguez

Colegiado 1.344 de COIIBP

FECHA

Julio 2025

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

Se redacta el presente documento con el objeto de definir la planificación para la reducción y la gestión de los residuos generados por el desarrollo de las obras definidas como:

- Tipo de obra: Instalación solar fotovoltaica, centros de inversión y transformación y línea subterránea de evacuación.
- Emplazamiento: Medina del Campo (Valladolid).
- Técnico redactor: Álvaro Cámara Rodríguez, Colegiado 1.344 de COIIBP.
- Productor de los residuos: Youtall Capital, S.L. como promotor de la obra.

2. DEFINICIONES

- 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.

Se incluyen también en esta categoría los residuos que se generan en los hogares de aparatos eléctricos y electrónicos, ropa, pilas, acumuladores, muebles y enseres, así como los residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.

Tendrán la consideración de residuos domésticos los residuos procedentes de limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas, los animales domésticos muertos y los vehículos abandonados.

- 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, 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 s aptos para el uso originalmente previsto, como los aceites usados de motores de combustión y los aceites d 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.
- Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

de la Ley 22/2011, de 28 de julio, se genere en una obra de construcción o demolición.

- Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.
- Obra de construcción o demolición: Actividad consistente en:

  1. La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.
  2. La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.

Se considerará parte integrante de la obra toda instalación que dé servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma, tales como:

- Plantas de machaqueo,
- Plantas de fabricación de hormigón, grava-cemento o suelo-cemento,
- Plantas de prefabricados de hormigón,
- Plantas de fabricación de mezclas bituminosas,
- Talleres de fabricación de encofrados,
- Talleres de elaboración de ferralla,
- Almacenes de materiales y almacenes de residuos de la propia obra y
- Plantas de tratamiento de los residuos de construcción y demolición de la obra.

- Obra menor de construcción o reparación domiciliaria: obra de construcción o demolición en un domicilio particular, comercio, oficina o inmueble del sector servicios, de sencilla técnica y escasa entidad constructiva y económica, que no suponga alteración del volumen, del uso, de las instalaciones de uso común o del número de viviendas y locales, y que no precisa de proyecto firmado por profesionales titulados.
- Residuos urbanos o municipales: los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.
- Residuos peligrosos: aquéllos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

- Prevención: el conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de residuos o a conseguir su reducción, o la de la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos.
- Productor de residuos de construcción y demolición:
  - La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
  - La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

- Poseedor de residuos de construcción y demolición: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.
- Gestor: la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.
- Gestión: la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.
- Reutilización: el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñad originariamente.
- Reciclado: la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines.
- Valorización: todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- Tratamiento previo: proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.
- Eliminación: todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios a medio ambiente.
- Recogida: toda operación consistente en recoger, clasificar, agrupar o preparar residuos para su transporte.
- Recogida selectiva: el sistema de recogida diferenciada de materiales orgánicos fermentables y de materiales reciclables, así como cualquier otro sistema de recogida diferenciada que permita la separación de los materiales valorizables contenidos en los residuos.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

- Almacenamiento: el depósito temporal de residuos, con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos peligrosos, a menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores.
- Vertedero: instalación de eliminación que se destine al depósito de residuos en la superficie o bajo tierra.
- Suelo contaminado: todo aquél cuyas características físicas, químicas o biológicas han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes de carácter peligroso de origen humano, en concentración tal que comporte un riesgo para la salud humana o el medio ambiente, de acuerdo con los criterios y estándares que se establecen en el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

3. NORMATIVA

Residuos

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Decisión 2014/955/UE 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.
- • Real Decreto 717/2010 de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 208/2005, de 25 de Febrero, sobre aparatos electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de Abril, para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de Envases y Residuos de envases.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de Junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de Mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/198 de 20 de Julio.
- Ley 11/1997, de 24 de Abril, de Envases y Residuos de Envases. (BOE 1 de Mayo de 1997) Real Decreto 833/1988 Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. Legislación específica Autonómica y local.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

Vertidos

- Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.
- Real Decreto 29/2011, de 14 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas, y el Real Decreto 650/1987, de 8 de mayo, por el que se definen los ámbitos territoriales de los Organismos de cuenca y de los planes hidrológicos.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de Enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y criterios y estándares para declaración suelos contaminados.
- Real Decreto 995/2000, de 2 de junio, por el que se fijan objetivos de calidad para determinadas sustancias contaminantes y se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto 2116/1998, de 2 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Legislación específica Autonómica y local.

Emisiones

- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Ley 13/2010, de 5 de julio, por la que se modifica 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, para perfeccionar y ampliar el régimen general de comercio de derechos de emisión e incluir la aviación en el mismo.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. (BOE 16 de noviembre 2007)
- Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas.
- Real Decreto 1264/2005, de 21 de octubre, por el que se regula la organización y funcionamiento del Registro nacional de derechos de emisión.
- Ley 1/2005, de 9 de Marzo por la que se regula el régimen del Comercio de Derechos de Emisión de gases d efecto invernadero. (BOE 10 de Marzo de 2005).
- Legislación específica Autonómica y local

General

- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental. (BOE 24 octubre 2007).

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.
- Ley 8/2007, de 28 de mayo, de suelo.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Ley 27/2006, de 18 de Julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las
- Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE).
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Ley 16/2002, de 1 de Julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación (BOE 2 de Julio de 2002).
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de Julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. (BOE 24 de Julio de 2001).
- Ley 22/1988, de 28 de Julio, de Costas (BOE 29 de Julio de 1988).
- Legislación específica Autonómica y local.

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

La identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada en la Decisión 2014/955/UE 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, se muestra en la siguiente tabla:

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

RCDs Nivel I

	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN	
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

RCDs Nivel II

	RCD: Naturaleza no pétrea	
	1. Asfalto	
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
X	17 02 01	Madera
	3. Metales	
X	17 04 01	Cobre, bronce, latón
X	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
X	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
X	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
X	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
X	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y A CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

	RCD: Naturaleza pétrea	
	1. Arena Grava y otros áridos	
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
X	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
	4. Piedra	
X	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
	RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacios
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2821242025741310

5. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Los residuos que se generarán pueden clasificarse según el tipo de obra en:

1 Residuos procedentes de los trabajos previos (replanteos, excavaciones, movimientos…).

2 Residuos de procedentes de las cimentaciones.

3 Residuos procedentes de demoliciones.

4 Residuos procedentes de la excavación de la zanja de las líneas eléctricas.

5 Residuos procedentes del hincado y montaje de los soportes solares.

6 Residuos procedentes del embalaje de los equipos eléctricos y electrónicos.

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

Estimación de residuos en OBRA NUEVA			
Superficie Construida total	690,000.00	m²	
Volumen de resíduos	320.00	m³	
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	0.98	Tn/m³	
Toneladas de residuos	313.60	Tn	
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	30.00	m³	
Presupuesto estimado de la obra	76,300.00	€	
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	763.00	€	(entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

RCDs Nivel I				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	**20.50 %**	**64.29**	1.50	96.43

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados de la composición en peso de los RCDs que van a vertederos, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	0.50 %	1.57	1.30	2.04
2. Madera	18.50 %	58.02	0.60	34.81
3. Metales	19.00 %	59.58	1.50	89.38
4. Papel	20.00 %	62.72	0.90	56.45
5. Plástico	15.00 %	47.04	0.90	42.34
6. Vidrio	0.00 %	0.00	1.50	0.00
7. Yeso	0.50 %	1.57	1.20	1.88
TOTAL estimación	**73.50 %**	**230.50**		**226.89**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	2.00 %	6.27	1.50	9.41
2. Hormigón	2.00 %	6.27	1.50	9.41
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0.00 %	0.00	1.50	0.00
4. Piedra	2.00 %	6.27	1.50	9.41
TOTAL estimación	**6.00 %**	**18.82**		**28.22**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0.00 %	0.00	0.90	0.00
2. Potencialmente peligrosos y otros	0.00 %	0.00	1.00	0.00
TOTAL estimación	**0.00 %**	**0.000**		**0.00**

NOTA: Los porcentajes (%) se extraen del Plan Nacional de Residuos 2001 - 2006. Se basan en los estudios realizados en la Comunidad de Madrid para obra nueva. El Plan RCD de la CAM 2002-2011 establece valores ligeramente diferentes, pero siempre se trata de una estimación variable en función del tipo de obra.

En el punto 6,4 del Plan RCD de la CAM 2002-2011 se estima que de la totalidad de residuos de una obra nueva, el 32% son tierras y productos inertes no recuperables que pasarán a depósito, el 20% serán de tipología variada entregados a cada gestor y el 48% pasará a plantas de reciclaje, con un rechazo estimado del 17%.

6. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS

La primera prioridad respecto a la gestión de residuos es minimizar la cantidad que se genere.

Para conseguir esta reducción, se han seleccionado una serie de medidas de prevención que deberán aplicarse durante la fase de ejecución de la obra:

- Todos los agentes interventores en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

- Utilización de elementos prefabricados.

- Las arenas y gravas se acopian sobre una base dura para reducir desperdicios.

- Si se realiza la clasificación de los residuos, habrá que disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos. Si se mezclan, la separación posteriori incrementa los costes de gestión.

- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados.

- Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.

7. OPERACIONES DE SEPARACIÓN, REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Operaciones de separación de los residuos en obra.

En base al artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separase en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

• Hormigón	160 Tm
• Ladrillos, tejas, cerámicos	80 Tm
• Metal	2 Tm
• Madera	1 Tm
• Vidrio	1 Tm
• Plástico	0,5 Tm
• Papel y Cartón	0,5 Tm

Adicionalmente, se aplicarán las siguientes medidas propuestas:

- Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
- Segregación en obra nueva.
- Separación “in situ” de los RCD marcados en el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008,
- aunque no se superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.

Operaciones de reutilización y valorización.

Dadas las características de la obra, no se prevé en principio la reutilización ni valorización “in situ” de los residuos, a excepción de parte de las tierras procedentes de la excavación de zanjas, que se reutilizarán en la propia obra, yendo la otra parte a vertedero autorizado.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

Sin embargo, se procurará la reutilización en las propias instalaciones de aquellos elementos retirados y desmontados que se encuentren en buenas condiciones, como por ejemplo, cables o tubos de las canalizaciones. En cualquier caso, se llevará a cabo la separación selectiva de los residuos que se generen para favorecer su valorización y reutilización en la propia instalación u otras externas a la obra.

Operaciones de reutilización y valorización.

Mediante la separación de las distintas fracciones de residuos se facilitará la gestión posterior, estando previsto el siguiente destino para cada una de ellas:

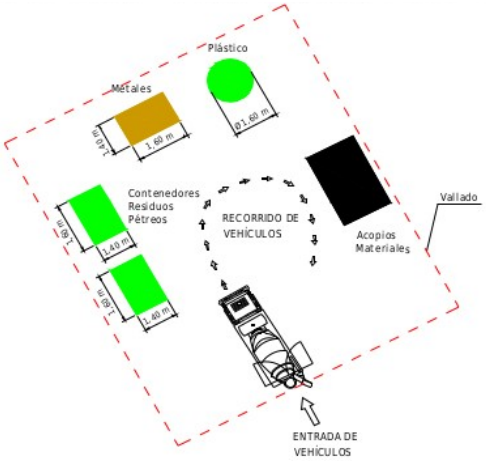
INSTALACIONES PREVISTAS

Tipo de RCD	**Destino previsto**
Excedentes de excavaciones	Vertedero
RCD de naturaleza pétrea	Planta de reciclaje / Vertedero de RCD
Metales, plásticos, maderas, papel y cartón	Entrega a empresa de reciclaje (Gestor autorizado de residuos no peligrosos)
Potencialmente peligrosos y otros	Entrega a Gestor autorizado de residuos peligrosos
Basuras	Gestión a través de los servicios de recogida municipal

Para una correcta gestión de los RCDs generados en la obra, se prevén las siguientes instalaciones para su almacenamiento y manejo:

- Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCDs (pétreos, plásticos...).
- Zonas o contenedor para lavado de canaletas/ cubetas de hormigón.
- Contenedores para residuos urbanos.

A continuación se incluye, a nivel esquemático, el detalle de las instalaciones previstas:



8. PRESUPUESTO

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

6.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	96.43	4.00	385.73	0.5055%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				**0.5055%**
RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétrea	28.22	10.00	282.24	0.3699%
RCDs Naturaleza no Pétrea	226.89	10.00	2,268.90	2.9737%
RCDs Potencialmente peligrosos	0.00	10.00	0.00	0.0000%
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				**3.3436%**

.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	0.00	0.0000%
6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	0.00	0.0000%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc…	305.20	0.4000%

TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs	3,242.06	4.2491%

En Valladolid, a Julio de 2025

El ingeniero industrial

Álvaro Cámara Rodríguez

Colegiado 1.344 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DE LOS TITULADOS QUE FIRMAN EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

Proyecto de ejecución refundido

Instalación generadora fotovoltaica de conexión a red "PSF Medina", centros de inversión y transformación y línea subterránea de evacuación de 30 kV

EMPLAZAMIENTO

Polígono 9 · Parcelas 7, 44, 45, 51, 52, 53, 10026

47400 · Medina del Campo [Valladolid]

PROMOTOR

Youtall Capital, S.L.

B74437880

AUTOR

D. Álvaro Cámara Rodríguez

Colegiado 1.344 de COIIBP

FECHA

Julio 2025

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

PRESUPUESTO

CAPÍTULO CAP01 ACTUACIONES PREVIAS

SUBCAPÍTULO 01.01 LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DEL TERRENO

E111 **ud** **TOPOGRAFÍA COLOC. PICAS COORD.DE LA PARCELA**

Trabajos profesionales de topógrafo para preparación del terreno incluyendo geoposicionamiento de elementos principales y mediciones para correcta ubicación de los componentes de la instalación.

	7.014,00	1,12000	7.855,68

E112 **m2** **DESBR. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA**

Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxilares.

	691.900,00	0,05000	34.595,00

E113 **m2** **COMPAC. TERRENO C.A.MEC.S/APORTE**

Compactación de terrenos a cielo abierto, por medios mecánicos, sin aporte de tierras, incluso regado de los mismos, sin definir grado de compactación mínimo, y con p.p. de medios auxiliares.

	691.900,00	0,12000	83.028,00

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DEL 125.478,68

SUBCAPÍTULO 01.02 VALLADO PERIMETRAL

E114 **ud** **PUERTA 2 HOJAS ABAT. 6x2**

Puerta batiente de 6x2m con dos hojas abatibles de 3m. Con falleva para candado y relleno de mallazo. Acero Galvanizado en caliente por inmersión Z-275 provistas de cojinetes de fricción, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.

	2,00	3.096,06000	6.192,12

E115 **m** **MALLA CINEGÉTICA H=2,00 m.**

Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla malla cinegética y postes, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. (tipo M-10).

1.315,00
1.318,00

	4.874,91	7,30000	35.586,84

E181 **ud** **ARBUSTO PERIMETRAL.**

Plantaciones de arbolado en las lindes del vallado como hileras y masa arbóreas para reducir el impacto visual de la planta fotovoltaica. La barrera vegetal consistirá en especies arbustivas de altura media (Cytisus sp.), y de especies arbóreas como la encina (Quercus ilex) y el pino piñonero (Pinus pinea).

	933,00	2,12632	1.983,86

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 VALLADO PERIMETRAL..... 43.762,82

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico visulado al visado número BU2200096 con fecha 28/07/2025
Presentado en electrónica por: 1344 ALVARO CAMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124025741310

SUBCAPÍTULO 01.03 VIAS DE ACCESO Y CAMINOS INTERIORES

E116 **m2** **LECHADA BITUMINOSA TIPO LB-2**

Aplicación de lechada bituminosa tipo LB-2, de 6 mm. de espesor y 12 kg/m2 de dotación media, incluso barrido de la superficie y ligante bituminoso, totalmente terminado.

17.550,00	0,75000	13.162,50

E117 **m2** **SIMPLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL**

Superficie tratada con simple tratamiento superficial, con áridos de granulometría normal, silíceos porfídicos, en cualquier tipo de obra de reparación de calzada o arcenes u obra nueva, incluso ligante bituminoso modificado y aplicación de riego de protección a base de ligante hidrocarbonado.

17.550,00	2,59000	45.454,50

E118 **m2** **SANEO FIRME ZAHORRA NATURAL 35 cm**

Saneo de blandón de firme granular y profundidad 35 cm., con zahorra natural IP=0, husos ZN(50), ZN(40), ZN(25), ZN(20), puesta en obra, extendida y compactada, incluyendo excavación, preparación de la superficie de asiento y refino de la superficie acabada, con transporte de los productos resultantes de la excavación a vertedero.

17.550,00	4,25000	74.587,50

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 VIAS DE ACCESO Y CAMINOS 133.204,50

TOTAL CAPÍTULO CAP01 ACTUACIONES PREVIAS..... 382.446,00

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

CAPÍTULO CAP02 CAMPO SOLAR
SUBCAPÍTULO 02.01 OBRA CIVIL
APARTADO 02.01.01 ZANJAS Y ARQUETAS

E119 **m** **EXC. EN ZANJA EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO**

Excavación en zanja encualquier tipo de terreno, incluso roca por medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo dentro de la superficie de actuación, perfilado nivelado y compactación del fondo de caja al 100% del Próctor Modificado, medido según perfil, realmente ejecutado. Descripción en planos y memoria.

3.280,00	3,80000	12.464,00

E120 **m** **ARENA DE RIO LAVADA**

Arena de rio lavada para el tendido y protección de los tubos en zanja, incluso compactación.

3.280,00	4,92000	16.137,60

E121 **m** **RELL/COMP.ZANJA C/RANA C/APOR**

Relleno, extendido y compactado con tierras de préstamo en zanjas, por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor, con aporte de tierras, incluso carga y transporte a pie de tajo y regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.

3.280,00	5,12000	16.793,60

C133 **m** **TUBO POLIETILENO 63mm DIÁMETRO**

Canalización formada por 1 tubo de polietileno de 63mm reticulado instalado en zanja sobre cama de arena de 10 cm de espesor y recubierta 10 cm del mismo material sobre la generatriz superior del tubo, excluída arena.

3.500,00	1,02000	3.570,00

P132 **m** **TUBO POLIETILENO 110mm DIÁMETRO**

Canalización formada por 1 tubo de polietileno reticulado de 110mm instalados en zanja sobre cama de arena de 10 cm de espesor y recubierta 10 cm del mismo material sobre la generatriz superior del tubo, excluída arena.

4.800,00	1,37000	6.576,00

E122 **ud** **ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 60x60x60 cm**

Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con paredes de 10 cm de espesor y con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón, con junta de coma perimetral produciendo un cierre hermético, y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/32/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior. Empleadas para Registros de Tubos / Conductores procedentes de cada seguidor, String box, estaciones de inversión y cambios de dirección del trazado.

50,00	116,83000	5.841,50

E0123 **ud** **ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 30x30x30 cm**

Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con paredes de 10 cm de espesor y con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 30x30x30 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón, con junta de coma perimetral produciendo un cierre hermético, y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/32/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior. Empleadas para el registro de los conductores procedentes de las series de cada seguidor.

70,00	35,75000	

TOTAL APARTADO 02.01.01 ZANJAS Y ARQUETAS.....

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 OBRA CIVIL.....

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico incluido al visado número BU220396 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ALVARO CAMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

SUBCAPÍTULO 02.02 ESTRUCTURAS SOLARES

APARTADO 02.02.01 ESTRUCTURA

P121 **ud** **SEGUIDOR SOLAR MONOHILERA 1xV78**

Suministro e instalación de un seguidor solar de eje horizontal del fabricante REENERGY, o similar. Configuración de 1 filas de 78 módulos fotovoltaicos (1Vx78) albergando 3 strings de 26 módulos fotovoltaicos en serie, obteniendo un total de 78 módulos fotovoltaicos. Se incluyen los accionamientos y accesorios necesarios para el correcto montaje.

644,00	2.976,39000	1.916.795,16

TOTAL APARTADO 02.02.01 ESTRUCTURA..... 1.916.795,16

APARTADO 02.01.02 HINCADOS Y CIMENTACIONES

E123 **ud** **HINCADO DE POLES 1,5m**

Hincado de pilares soporte de la estructura hasta la profundidad indicada en los ensayos, comprendiendo replanteo de pilares, implantación, nivelación y posicionamiento en los puntos de trabajo, limpieza del lugar del trabajo. Según normas. Medida la unidad ejecutada. 1,5 metros de profundidad. Se incluye además un pre-taladro previo al hincado del 10% de todas las unidades.

6.500,00	73,58000	478.270,00

P117 **m3** **EXC.HINCA <2m.T.COMPACTO**

Excavación de hinca en suelo duro hasta 2 m. de profundidad, en terrenos compactos, por medios manuales, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

300,00	19,57000	5.871,00

P118 **m3** **HORM. HA-25/B/32/IIa CIM. V.MANUAL**

Hormigón para armar HA-25/B/32/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.32, ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocación. Según EHE-08 y DB-SE-C.

300,00	19,22000	5.766,00

TOTAL APARTADO 02.01.02 HINCADOS Y CIMENTACIONES 489.907,00

APARTADO 02.02.03 ESTUDIOS E INGENIERIA

PX115 **ud** **Estudio topográfico, geotécnico y pull out del terreno**

Estudio, previo a la instalación de los seguidores solares, de las parcelas objeto de proyecto.

1,00	5.375,50000	5.375,50

T001 **ud** **TOPOGRAFÍA COLOC. PICAS COORD.DE LA PARCELA**

Trabajos profesionales de topógrafo para el marcaje de cada hinca de la estructura solar en el terreno. Se registrarán además las cordenadas x, y, z de cada punto.

3.220,00	0,50000	1.610,00

TOTAL APARTADO 02.02.03 ESTUDIOS E INGENIERIA..... 6.985,50

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 ESTRUCTURAS SOLARES..... 2.413.(

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO, LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU220084/6 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ALVARO CAMARERO RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

SUBCAPÍTULO 02.03 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

P122 **ud** **PANEL FOTOVOLTAICO**

Panel fotovoltaico policristalino modelo Jinko JKM570M-7RL4-V de 570Wp con unas dimensiones 2411×1134×35mm, construido con cristal templado de 3.2 mm de espesor y estructura anodizada de aluminio, y preparado para trabajar a la tensión de 1.500V, con una garanatia por parte del fabricante de 25 años, incluyendo colación, montaje, conexionado y p.p. de pequeño material. Totalmente instalado y funcionando.

50.232,00	93,20000	4.681.622,40

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS. 4.681.622,40

SUBCAPÍTULO 02.04 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

APARTADO E126 CUADRO PROTECCIONES

P124 **ud** **CUADRO PROTECCIONES - STRINGBOX**

Incluye suministro y montaje de los cuadro de protecciones - Stringbox - para la agrupación de series. Hasta 12 entradas con opción a monitorización. Fusibles en ambos polos de 20A. Seccionador manual de 200 A. Incluye conectores y pequeño material.

161,00	180,48000	29.057,28

TOTAL APARTADO E126 CUADRO PROTECCIONES..... 29.057,28

APARTADO E129 LÍNEAS

P128 **m** **LÍNEA CONDUCTORES UNIPOLARES 1x6mm2 Cu**

Circuito realizado con conductor de cobre unipolar 1x6 mm2 tipo H1Z2Z2-K incluido p./p. de cajas de registro, terminales de conexión y regletas de conexión.Según REBT.

80.178,00	1,49000	119.465,22

P129 **m** **LÍNEA CONDUCTORES UNIPOLARES 1x10mm2 Cu**

Circuito realizado con conductor de cobre unipolar 1x10 mm2 tipo H1Z2Z2-K incluido p./p. de cajas de registro, terminales de conexión y regletas de conexión.Según REBT.

191.268,00	1,92000	367.234,56

P1312 **m** **LÍNEA CONDUCTORES UNIPOLARES 1X185mm2 Al**

Circuito realizado con conductor de cobre unipolar 1x185 mm2 tipo XLPE AL 1,5/1,5 (1,8) kV incluido p./p. de cajas de registro y regletas/terminales de conexión.Según REBT.

32.562,00	19,29000	628.120,98

P1311 **m** **LÍNEA CONDUCTORES UNIPOLARES 1X240mm2 Al**

Circuito realizado con conductor de cobre unipolar 1x240 mm2 tipo XLPE AL 1,5/1,5 (1,8) kV incluido p./p. de cajas de registro y regletas/terminales de conexión.Según REBT.

11.962,00	23,01000	275.245,62

P1213 **m** **LÍNEA CONDUCTORES UNIPOLARES 1X300mm2 Al**

Circuito realizado con conductor de cobre unipolar 1x300 mm2 tipo XLPE AL 1,5/1,5 (1,8) kV incluido p./p. de cajas de registro y regletas/terminales de conexión.Según REBT.

10.816,00	24,25000	262

9253 **m** **BANDEJA CHAPA PERF. 150x60**

Canalización prevista para red eléctrica realizada con canaleta de chapa galvanizada de 150x60 mm., incluso p.p. de cajas de registro, totalmente terminada.

57.960,00	2,50000	

P137 **m** **LÍNEAS DE FIBRA ÓPTICA MONOMODO**

Suministro e instalación de líneas de telecomunicaciones de fibra óptica entre estaciones de inversión y subestación. Totalmente tendido, probado, conexionado, puesto en servicio y funcionando. Incluye todo el pequeño material necesario.

6.670,00	1,25000	8.337,50

TOTAL APARTADO E129 LÍNEAS..... 1.805.591,88

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO, LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al colegiado número BU220096 con fecha 23/07/2025
Presentación electrónica por: 44 ÁLVARO CAMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

APARTADO E130 PUESTA A TIERRA

P134 **m** **RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA 35 mm2.**

Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo conexión a pica, registro de comprobación y puente de prueba.Según REBT.

4.500,00	3,13000	14.085,00

P135 **ud** **PICA DE T.T. 200/14,3 FE+CU**

Pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, totalmente instalada.

805,00	15,37000	12.372,85

P123 **ud** **PARARRAYOS PDC 45 m. Nivel I.**

Pararrayos electrónico con dispositivo de cebado (PDC) realizado de acuerdo con la UNE 21.186, formado por cabezal de nivel I 45 m., sobre mástil de 6 m. de acero galvanizado y 50 mm. de diámetro, sujeto por doble anclaje. De un sólo bajante de conductor de cobre trenzado de 50 mm2 de sección, sujeto por grapas adecuadas, tubo protector de 3 m. de altura, contador de rayos, puesta a tierra mediante placa de cobre electrolítico puro en arqueta registrable. Totalmente montado y conexionado.

10,00	626,76000	6.267,60

TOTAL APARTADO E130 PUESTA A TIERRA..... 32.725,45

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.04 INSTALACIÓN ELÉCTRICA..... 1.867.374,61

02.01 **ud** **OBRA CIVIL**

1,00	63.885,20000	63.885,20

02.02 **ud** **ESTRUCTURAS SOLARES**

1,00	2.413.687,66000	2.413.687,66

02.03 **ud** **MÓDULOS FOTOVOLTAICOS**

1,00	4.681.622,40000	4.681.622,40

02.04 **ud** **INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

1,00	1.867.374,61000	1.867.374,61

02.05 **ud** **INST. SEGURIDAD ANTI INTRUSIÓN Y CONTROL**

Sistema de seguridad, control y comunicaciones que incluye sistema de seguridad perimetral mediante cámaras CCTV instaladas en postes, control de acceso, suministro e instalación de red de comunicaciones con fibra óptica entre Powers Stations y su centro de control, 3 estaciones meteorológicas completas, monitorización de la planta, incluso cableado y material auxiliar, totalmente instalado.

1,00	74.384,27000	74.384,27

TOTAL CAPÍTULO CAP02 CAMPO SOLAR..... 9.100.954,14

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU220096 con fecha 24/7/2025
Presentación Electrónica por: 1344 ALVARO CAMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

CAPÍTULO CAP03 CENTROS INVERSORES E INSTALACIÓN DE 30 kV

SUBCAPÍTULO 03.01 OBRA CIVIL 30 kV

APARTADO 03.01.01 ZANJAS Y ARQUETAS

E119 m **EXC. EN ZANJA EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO**

Excavación en zanja encualquier tipo de terreno, incluso roca por medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo dentro de la superficie de actuación, perfilado nivelado y compactación del fondo de caja al 100% del Próctor Modificado, medido según perfil, realmente ejecutado. Descripción en planos y memoria.

1.913,00	3,80000	7.269,40

E120 m **ARENA DE RIO LAVADA**

Arena de rio lavada para el tendido y protección de los tubos en zanja, incluso compactación.

1.913,00	4,92000	9.411,96

E121 m **RELL/COMP.ZANJA C/RANA C/APOR**

Relleno, extendido y compactado con tierras de préstamo en zanjas, por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor, con aporte de tierras, incluso carga y transporte a pie de tajo y regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.

1.913,00	5,12000	9.794,56

P132 m **TUBO POLIETILENO 110mm DIÁMETRO**

Canalización formada por 1 tubo de polietileno reticulado de 110mm instalados en zanja sobre cama de arena de 10 cm de espesor y recubierta 10 cm del mismo material sobre la generatriz superior del tubo, excluída arena.

5.740,00	1,37000	7.863,80

E122 ud **ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 60x60x60 cm**

Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con paredes de 10 cm de espesor y con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón, con junta de coma perimetral produciendo un cierre hermético, y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/32/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior. Empleadas para Registros de Tubos / Conductores procedentes de cada seguidor, String box, estaciones de inversión y cambios de dirección del trazado.

15,00	116,83000	1.752,45

TOTAL APARTADO 03.01.01 ZANJAS Y ARQUETAS..... 36.092,17

APARTADO 03.01.02 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

E174 ud **DEPOSITO RECOGIDA ACEITE**

Instalación de deposito enterrado para recogida de aceite, construido en poliester, incluyendo tubería de conexión y de aireación, totalmente instalado sobre lecho de arena.

7,00	3.244,16000	22.709,12

E139 m3 **ENCACHADO PIEDRA 40/80**

Encachado de piedra caliza 40/80 en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.

210,00	39,24000	[illegible]

E140 m2 **SOLER.HA-25/B/16/IIa 10cm.#15x15/6**

Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/16/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según la normativa en vigor EHE-08 y DB-SE-C.

320,32	8,64000	[illegible]

E515 m3 **EXCAVACIÓN**

Excavación mediante elementos mecánicos de la zona donde se ubicará el centro.

51,56	2,50000	128,90

E516 m3 **CEMENTO DE LIMPIEZA C15/20**

Cemento de limpieza donde se ubicará el centro.

45,15	4,35000	196,40

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

E517 m3 **ARENA Y GRAVA**

Relleno de arena y grava compactado 95% del Proctor modificado

270,69	1,84000	498,07

E141 m **MALLA S/T GALV. 40/14 H=2,50 m.**

Cercado de 2,50 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. (tipo M-10)

434,00	15,55000	6.748,70

E142 ud **PUERTA ABAT. BARR. 30x30 2 H. 3x2 m.**

Puerta de dos hojas abatibles de 3x2 m. para cerramiento exterior, formada por bastidor de tubo de acero laminado de 60x40x1,5 mm., barrotes de 30x30x1,5 mm. y columnas de fijación de 100x100x2 mm. galvanizado en caliente Z-275 por inmersión, i/herrajes de colgar y seguridad, pasador de pie, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.

7,00	564,04000	3.948,28

E143 m **CANALIZACIÓN TUBOS PE CORRUGADO 160 o 200 MM**

Canalización formada por 4 tubos de polietileno corrugado de doble pared de 160 o 200 mm (han de ser suficientes para el tendido previsto según planos)., mandrilados, instalados en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor y recubierta 10 cm del mismo material sobre la generatriz superior del tubo, excluida arena.

980,00	1,85000	1.813,00

E146 ud **ARQUETA REGISTRO MT**

Arqueta de registro prefabricada de hormigón tipo A1 de dimensiones en planta de 1.00x1.00x1.00 m troncocónica colocada sobre cama de gravilla de 10 cm. de espesor, incluida ésta, con tapa de fundición reforzada totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluiso excavación, relleno perimetral posterior, colocación de tubos y sellado de tubos libres con espuma de poliuretano. Totalmente terminadas.

7,00	253,54000	1.774,78

TOTAL APARTADO 03.01.02 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN 48.825,21

TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 OBRA CIVIL 30 kV.................... 84.917,38

SUBCAPÍTULO 03.02 CENTROS DE INVERSIÓN Y TRANSFORMACIÓN

E147 ud **CONJUNTO MVSKID**

Suministro y montaje de conjunto de inversión y transformación modular modelo SG3400HV-MV-30 de SUNGROW o similar constituido por 1 transformador de potencia de 3.437kVA relación 30.000-600 V refrigerado por aceite tipo ONAN Dy11 incluyendo transformador auxiliar de 15 kVA, protección DGPT2, 2 o 3 celdas de línea SF6 y 1 celda de protección con interruptor automático, todo ello montado sobre una estructura metálica autoportante, incluyendo conexionado de MT y BT y elementos de protección y señalización como: extintor, banquillo aislante, guantes de protección y placas de peligro de muerte y primeros auxilios. Totalmente instalado y funcionando. Confirmar descripción en memoria y planos.

7,00	174.673,13000	1.222[illegible]

P056 ud **POWER PLANT CONTROLLER**

Power Plant Controller capaz de regular el voltaje en el punto POI, controlar la potencia reactiva (P, Q), respuesta de frecuencia, control de STATCOM, compensador estático de potencia reactiva. Con conexión a Ethernet, RJ45, analizador de potencia. Modbus TCP/IP.

1,00	17.802,42000	[illegible]

TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 CENTROS DE INVERSIÓN Y... 1.240.514,33

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2500096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1214 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

SUBCAPÍTULO 03.03 INSTALACIÓN ELÉCTRICA 30 kV

ET150 **ud** **CONEXIÓN DE MEDIA TENSIÓN 150 mm2**

Conexión de M.T. efectuado por medio de tres botellas terminales de interior por cada conexión para cable seco 18/30 KV de 150 mm2 de sección en aluminio, incluso p.p. de pequeño material.

17,00	1.218,17000	20.708,89

ET240 **ud** **CONEXIÓN DE MEDIA TENSIÓN 300 mm2**

Conexión de M.T. efectuado por medio de tres botellas terminales de interior por cada conexión para cable seco 18/30 KV de 300 mm2 de sección en aluminio, incluso p.p. de pequeño material.

3,00	1.218,17000	3.654,51

LSMT240 **ml** **LÍNEA SUBTERRÁNEA 18/30 KV 1x150 mm2, Al**

Línea subterránea en media tensión, compuesta por 1 conductores RHZ1-18/30 KV de 1x150 mm2. Al dispuesto en zanja bajo tubo, incluyendo p.p. de prueba de rigidez dieléctrica y pequeño material. Totalmente instalada, incluyendo ensayos.

6.630,00	12,63000	83.736,90

E1491 **ml** **LÍNEA SUBTERRÁNEA 18/30 KV 1x300 mm2, Al**

Línea subterránea en media tensión, compuesta por 1 conductores RHZ1-18/30 KV de 1x300 mm2. Al dispuesto en zanja bajo tubo, incluyendo p.p. de prueba de rigidez dieléctrica y pequeño material. Totalmente instalada, incluyendo ensayos.

3.360,00	12,63000	42.436,80

E150 **ud** **PUESTA A TIERRA DE ESTACIONES DE INVERSIÓN**

Red de puesta a tierra de protección general de acuerdo con lo indicado en la MIE-RAT-13, y normas de Cía suministradora, formada por cable de cobre desnudo de 50 mm2. de sección y configuración 80-40/8/82 según método UNESA. Incluso p.p. de cajas de registro, material de conexión, fijación y medición de resistencia a tierra. Totalmente instalada y conexionada.

7,00	482,45000	3.377,15

TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 INSTALACIÓN ELÉCTRICA 30 kV 153.914,25

TOTAL CAPÍTULO CAP03 CENTROS INVERSORES E INSTALACIÓN DE 30 kV..... 1.479.345,96

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU22000996 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ALVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

CAPÍTULO CAO04 CENTRO DE SECCIONAMIENTO

SUBCAPÍTULO 04.01 Edificio

E001 **ud** **Envolvente de Hormigón - Edificio PFU 4/30**

Edificio prefabricado de hormigón de dimensiones exteriores 3.240 mm alto x 2.380 mm ancho x 4.460 mm fondo. Se incluye la obra civil y descarga. Se utilizarán cubiertas de teja cerámica en tonos rojizos y paredes pintadas en blanco o tonos terrosos.

1,00	11.601,25000	11.601,25

TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 Edificio..... 11.601,25

SUBCAPÍTULO 04.02 Equipo de MT

MT.03 **ud** **Protección cgmcosmos-p**

Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:
Un = 36 kV
In = 1250 A
Icc = 16 kA / 40 kA
Dimensiones: 470 mm / 735 mm / 1740 mm
Mando (fusibles): manual tipo BR
Incluye un juego de TT.
Se incluyen el montaje y conexión.

1,00	9.361,95000	9.361,95

MT.02 **ud** **Protección cgmcosmos-v**

Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:
Un = 36 kV
In = 1250 A
Icc = 16 kA / 40 kA
Dimensiones: 470 mm / 735 mm / 1740 mm
Mando (fusibles): manual tipo BR
Se incluyen el montaje y conexión.

3,00	3.923,95000	11.771,85

TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 Equipo de MT..... 21.133,80

SUBCAPÍTULO 04.03 Equipo de BT

BT.03 **ud** **Transformador SSAA 50kVA**

Potencia nominal 50 kVA
Tensión de cortocircuito (Ecc): 6%
Grupo de conexión: Dyn11
Sistema de recogida de posibles derrames de acuerdo a ITC-RAT 14

1,00	4.898,46000	4.898,46

BT.01 **ud** **Cuadros BT Alimentación SSAA**

Cuadro de Baja Tensión del Centro de Seccionamiento para Servicios Auxiliares.

1,00	477,70000	477,70

BT.02 **ud** **Iluminación**

Alumbrado según memoria para facilitar los trabajos de mantenimiento del Centro.

1,00	362,12000	

TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03 Equipo de BT.....

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA VIGENTE APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado nº BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentado electrónica por: 1344 ÁLVARO CAMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

SUBCAPÍTULO 04.04 Sistema puesta a tierra

PAT.01 **ud** **Tierras Exteriores Prot Seccionamiento: Anillo rectangular**

Instalación exterior de puesta a tierra de protección en el edificio de seccionamiento, debidamente montada y conexionada, empleando conductor de cobre desnudo. El conductor de cobre está unido a picas de acero cobreado de 14 mm de diámetro. Características:
Geometría: Anillo rectangular
Profundidad: 0,8 m
Número de picas: ocho
Longitud de picas: 8 metros
Dimensiones del rectángulo: 5.0x5.0 m

1,00	1.318,45000	1.318,45

PAT.02 **ud** **Tierras Interiores Prot Seccionamiento: Instalación interior tie**

Instalación de puesta a tierra de protección en el edificio de seccionamiento, con el conductor de cobre desnudo de 50 mm2, grapado a la pared, y conectado a los equipos de MT y demás aparamenta de este edificio, así como una caja general de tierra de protección según las normas de la compañía.

1,00	615,54000	615,54

PAT.03 **ud** **Tierras Exteriores Serv Transformación: Picas alineadas**

Tierra de servicio o neutro del transformador. Instalación exterior realizada con cobre aislado con el mismo tipo de materiales que las tierras de protección.
Características:
·Geometría: Picas alineadas
·Profundidad: 0,5 m
·Número de picas: dos
·Longitud de picas: 2 metros
·Distancia entre picas: 3 metros

1,00	374,16000	374,16

TOTAL SUBCAPÍTULO 04.04 Sistema puesta a tierra..... 2.308,15

TOTAL CAPÍTULO CAO04 CENTRO DE SECCIONAMIENTO..... 40.781,48

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2500096 de fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA ROJO [GUZ]
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

CAPÍTULO CAP05 LÍNEA DE EVACUACIÓN EN 30 kV
SUBCAPÍTULO E155 OBRA CIVIL LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 30 kV

P161 **m** **ZANJA COMPLETA**

Excavación en zanja encualquier tipo de terreno, incluso roca por medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo dentro de la superficie de actuación, perfilado nivelado y compactación del fondo de caja al 100% del Próctor Modificado, medido según perfil, realmente ejecutado. Incluyendo cama de arena de río lavada para el tendido y la protección de los tubos en la zanja, compactada en caso de ser necesario. Relleno de la zanja con tierras de préstamo y/o hormigonado en zonas de cruce. Se incluye señalización mediante cinta de PVC con mensaje de peligro y placa de protección mecánica. Ver planos memoria.

3.403,00	24,15000	82.182,45

TPVC01 **m** **TUBO POLIETILENO 315 mm DIÁMETRO**

Canalización formada por 1 tubo de polietileno reticulado de 315 mm instalados en zanja sobre cama de arena de 10 cm de espesor y recubierta 10 cm del mismo material sobre la generatriz superior del tubo, excluída arena.

6.806,00	1,36000	9.256,16

TOP01 **m** **ARQUETAS REGISTRABLES**

Arquetas de registro para la línea subterránea de evacuación.

10,00	79,99000	799,90

P162 **ml** **PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA CON HINCA**

Perforación horizontal con hinca de tubería de acero de 750mm de diámetro con espesor de chapa de 8 mm, incluyendo excavación de foso de ataque, transporte de equipo y medios auxilares. Totalmente ejecutado.

197,17	362,00000	71.375,54

DT40 **m** **DUCTO MULTITUBO POLIETILENO 40mm DIÁMETRO**

Canalización formada por 1 tubo de polietileno reticulado de 3x40 mm instalados en zanja sobre cama de arena de 10 cm de espesor y recubierta 10 cm del mismo material sobre la generatriz superior del tubo, excluída arena.

3.403,00	0,90000	3.062,70

E1492 **u** **CONSERVACIÓN DE CAMINOS Y VÍAS**

Partida destinada a la conservación de los caminos y vías por las que se realizarán cruzamientos con la línea subterránea de evacuación, manteniendo así el estado previo al tendido de los mismos.

1,00	67.197,27000	67.197,27

TOTAL SUBCAPÍTULO E155 OBRA CIVIL LÍNEA..... 233.874,02

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado número E-22200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por 21344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

SUBCAPÍTULO E156 INSTALACIÓN ELÉCTRICA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 30 kV

P163 **ml** **CONDUCTOR AL RHZ1 18/30 KV 1x630mm2 H75 - ENTUBADO**

Conductor Al RHZ1 1x630mm2 H 75 18/.30 kV instalado en canalización bajo tubo, incluido p.p. de empalmes, hitos de señalización de poligranito de 30 cm de altura con anclaje expansivo dispuestos cada 40 metros y pequeño material auxiliar. Medida la unidad totalmente instalada y conectada.

10.410,00	14,53000	151.257,30

P164 **Ud** **TERMINAL EXTERIOR AL 1x630mm2**

Suministro y colocación de botella terminal exterior para cable Al HEPR Z1 1x630mm2 26/45KV, totalmente montada. Medida la unidad conectada.

6,00	139,65000	837,90

TOTAL SUBCAPÍTULO E156 INSTALACIÓN ELÉCTRICA LÍNEA 152.095,20

TOTAL CAPÍTULO CAP05 LÍNEA DE EVACUACIÓN EN 30 kV..... 385.969,22

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

CAPÍTULO CAP06 MEDIDAS MEDIOAMBIENTALES

06.01 **PA** **MEDIDAS MEDIOAMBIENTALES**

Partida Alzada de Medidas Medioambientales. Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, retirando una capa de 10 cm de espesor aproximadamente, incluyendo la carga por medios mecánicos y el transporte al vertedero, con p.p. de medios auxilares. Balizamiento de las superficies de ocupación por maquinaria y personal de obra, permanente y/o en circulación, además de las zonas de obras (parque de obra, zonas utilizadas en el acopio de materiales, zonas destinadas al mantenimiento de la maquinaria, zonas de movimiento y actuación de la maquinaria, viales a emplear, etc.). Desbroce de un perímetro de seguridad de la zona de obras.

1,00	33.885,26000	33.885,26

TOTAL CAPÍTULO CAP06 MEDIDAS MEDIOAMBIENTALES..... 33.885,26

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

CAPÍTULO CAP07 GESTIÓN DE RESIDUOS

07.01 **PA** **GESTIÓN DE RESIDUOS**

Gestión y tratamiento de residuos de construcción y demolición según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y el Decreto 20/2011, de 25 de febrero, por el que se establece el régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

1,00	3.242,06000	3.242,06

TOTAL CAPÍTULO CAP07 GESTIÓN DE RESIDUOS..... 3.242,06

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

CAPÍTULO CAP08 SEGURIDAD Y SALUD

08.01 **PA** **SEGURIDAD Y SALUD**

Suministro de protecciones colectivas, individuales y elementos de señalización necesarios para la ejecución del proyecto, incluyendo aquellos elementos de corte en el camino, tapado de zanjas, señalización, etc., así como caseta de obra, vestuarios y aseos.

1,00	25.215,26000	25.215,26

TOTAL CAPÍTULO CAP08 SEGURIDAD Y SALUD..... 25.215,26

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2821242025741310

CAPÍTULO CAP09 PRUEBAS Y ENSAYOS

09.01 **ud** **Ensayos de paso y contacto CT**

Ensayos de paso y contacto para los Centros de Inversión y Transformación de la instalación solar fotovoltaica.

7,00	180,88000	1.266,16

09.02 **ud** **Flash test en campo al 0,1% de los módulos**

Estudio de evaluación de la calidad del 0,1 % de los módulos de la instalación solar fotovoltaica.

1,00	17.761,14000	17.761,14

09.03 **ud** **Ensayos conductores MT según MT 2.33.15**

Ensayo para las líneas de Media Tensión de la instalación solar fotovoltaica.

16,00	1.567,58000	25.081,28

09.04 **ud** **Inspección y verificación por organismo de control BT**

Inspección de la instalación en Baja Tensión por Organismo de Control Autorizado.

1,00	4.153,89000	4.153,89

TOTAL CAPÍTULO CAP09 PRUEBAS Y ENSAYOS..... 48.262,47

TOTAL..... 11.420.101,85

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv282124202574131O

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
CAP01	ACTUACIONES PREVIAS	302.446,00
CAP02	CAMPO SOLAR	9.100.954,14
CAP03	CENTROS INVERSORES E INSTALACIÓN DE 30 kV	1.479.345,96
CAP04	CENTRO DE SECCIONAMIENTO	40.781,48
CAP05	LÍNEA DE EVACUACIÓN EN 30 kV	385.969,22
CAP06	MEDIDAS MEDIOAMBIENTALES	33.885,26
CAP07	GESTIÓN DE RESIDUOS	3.242,06
CAP08	SEGURIDAD Y SALUD	25.215,26
CAP09	PRUEBAS Y ENSAYOS	48.262,47
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**11.420.101,85**
	16,00 % Gastos generales	1.827.216,30
	6,00 % Beneficio industrial	685.206,11
	SUMA DE G.G. y B.I.	2.512.422,41
	21,00 % I.V.A.	2.925.830,09
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**16.858.354,35**
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**16.858.354,35**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DIECISEIS MILLONES OCHOCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

En Valladolid, a Julio de 2025

El ingeniero industrial

Álvaro Cámara Rodríguez

Colegiado 1.344 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO, CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv282124202574131O

Proyecto de ejecución refundido

Instalación generadora fotovoltaica de conexión a red "PSF Medina", centros de inversión y transformación y línea subterránea de evacuación de 30 kV

EMPLAZAMIENTO

Polígono 9 · Parcelas 7, 44, 45, 51, 52, 53, 10026

47400 · Medina del Campo [Valladolid]

PROMOTOR

Youtall Capital, S.L.

B74437880

AUTOR

D. Álvaro Cámara Rodríguez

Colegiado 1.344 de COIIBP

FECHA

Julio 2025

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv237324202574133O

PLANOS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

RESUMEN DE FIRMAS DEL DOCUMENTO

COLEGIADO1

Firmado digitalmente por CAMARA RODRIGUEZ ALVARO - 71300980Z
Fecha: 2025.07.24 08:31:13 CEST

COLEGIADO2

COLEGIADO3

COLEGIO

INGENIEROS INDUSTRIALES BURGOS Y PALENCIA

VISADO ELECTRÓNICO NÚMERO BU2200096
FECHA VISADO 24/07/2025

COLEGIO

OTROS

OTROS

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ALVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv237324202574133O

ÍNDICE DE PLANOS

1 DE SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

1.1 HOJA 01

1.2 HOJA 02

2 PLANO DE PLANTA GENERAL CAMPO SOLAR Y EVACUACIÓN

3 PLANO DE PLANTA GENERAL CAMPO SOLAR Y EVACUACIÓN MTN

4 PLANO DE PLANTA AFECCIONES PGOU T.M. MEDINA DEL CAMPO

5 PLANO DE PLANTA AFECCIONES Y RETRANQUEOS CAMPO SOLAR

6 PLANO DE PLANTA SUPERFICIES Y ARBOLADO PERIMETRAL

7 PLANO DE PLANTA ACCESOS Y ZONAS DE ACOPIO

8 PLANO DE PLANTA CAMPO SOLAR

8.1 HOJA 01

8.2 HOJA 02 AMPLIACIÓN I

8.3 HOJA 03 AMPLIACIÓN II

8.4 HOJA 04 AMPLIACIÓN III

9 PLANO DE PLANTA LÍNEA DE EVACUACIÓN

9.1 AMPLIACIÓN I

9.2 AMPLIACIÓN II

9.3 AMPLIACIÓN III

10 PLANO ESQUEMA UNIFILAR BAJA TENSIÓN HASTA CIT

11 PLANO ESQUEMA UNIFILAR MEDIA TENSIÓN

12 PLANO ESQUEMA UNIFILAR CENTRO DE SECCIONAMIENTO

13 PLANO DE DETALLE DE SEGUIDOR 1V

14 PLANO DE DETALLE CENTRO DE INVERSIÓN Y TRANSFORMACIÓN

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv237324202574133O

15 PLANO DE DETALLE DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO

16 PLANO DE DETALLE DE SALA DE CONTROL

17 PLANO DE DETALLE DE ZANJAS Y ARQUETAS

18 PLANO DE DETALLE TRAMO PARALELO A6

19 PLANO DE DETALLE CRUZAMIENTO A6

20 PLANO DE DETALLE CRUZAMIENTO CL-610

21 PLANO DE DETALLE CRUZAMIENTO VP-9903

22 PLANO DE DETALLE CRUCE EVACUACIÓN EXTE RI-48825; FV-2378

23 PLANO DE DETALLE DE CRUZAMIENTO CON CAMINOS Y VVPP

24 PLANO DE DETALLE CRUCE CANALIZACIÓN TIERRAS DEL ADAJA

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv237324202574133O

Emplazamiento de la instalación objeto de proyecto

Trayectoria de la línea de evacuación subterránea de la instalación solar fotovoltaica objeto de proyecto

ESPAÑA | COMUNIDAD AUTÓNOMA | PROVINCIA

REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
01	02/06/25	FFA	FFA	ACR	ACR	-

Promotor : YOUTALL CAPITAL S.L.

Fichero : 01-SITUACION-PSF-MEDINA.DWG

Nº : 01

PROYECTO DE EJECUCIÓN "PSF MEDINA"

Autor : Quinto Armónico

EMISION INICIAL: 02/06/2025

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
FFA	FFA	ACR	ACR

PLANO DE SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Rev : 01

Reemplaza : ----

Hoja: 01 | Sigue: 02 | DIN : A3

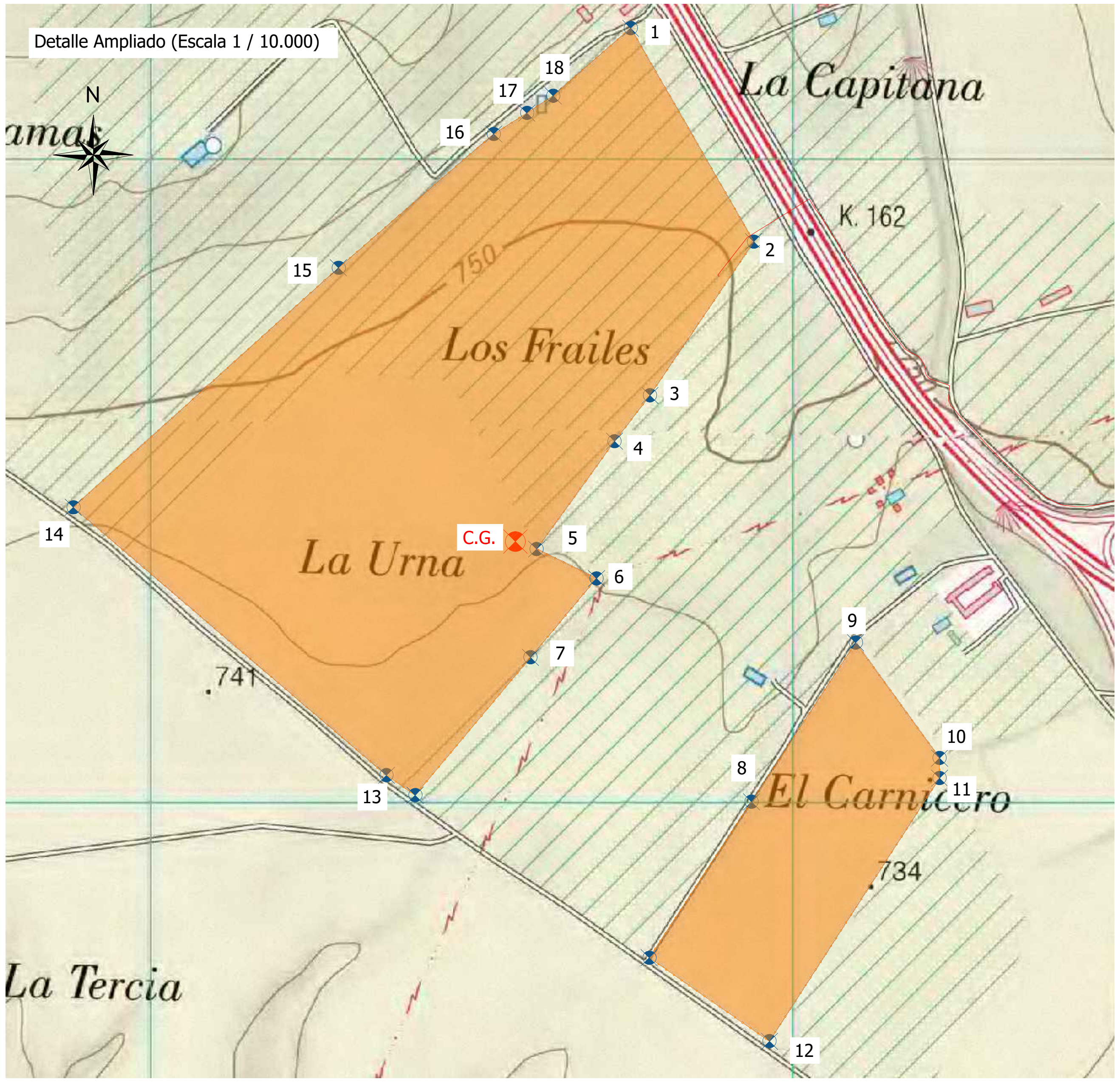
ESCALA : 1 / 50.000

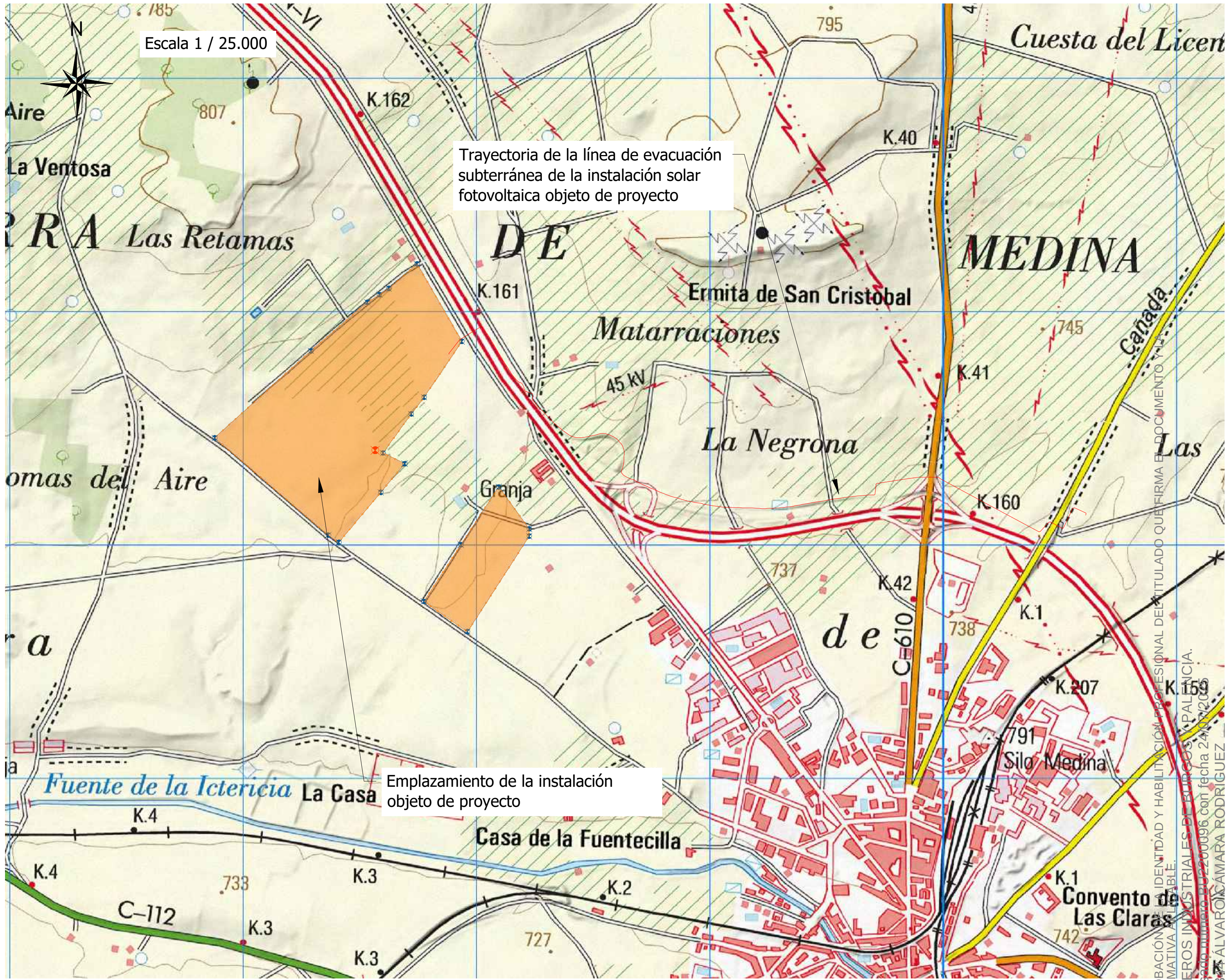
Firma : Álvaro Cámara Rodríguez, Ingeniero Industrial, Colegiado 1.344 en COIIBP

-

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD, HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA VIGENTE APLICABLE
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CASTILLA Y LEÓN
Sello electrónico reconocido (Cualificado) nº BU220005 válido desde el 21/01/2025
© CÁMARA RODRÍGUEZ
Presentado electrónicamente por: 1344 ALVARO CAMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv237324202574133O





COORDENADAS UTM ETRS89 – HUSO 30		
PUNTO	**X**	**Y**
1	337.747,87	4.578.205,23
2	337.939,46	4.577.873,15
3	337.777,90	4.577.634,00
4	337.722,74	4.577.562,62
5	337.601,45	4.577.394,85
6	337.694,70	4.577.349,07
7	337.591,94	4.577.226,31
8	337.935,89	4.577.001,60
9	338.098,02	4.577.249,12
10	338.228,47	4.577.069,69
11	338.228,47	4.577.038,42
12	337.963,86	4.576.629,09
13	337.367,65	4.577.042,91
14	336.880,43	4.577.459,72
15	337.293,13	4.577.832,48
16	337.534,85	4.578.040,60
17	337.586,43	4.578.073,28
18	337.627,29	4.578.100,01

COORDENADAS UTM ETRS89 – HUSO 30		
PUNTO	**X**	**Y**
Centro Geométrico	337.568,48	4.577.406,51

01	02/06/25	FFA	FFA	ACR	ACR	-
REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION

ESCALA : 1 / 25.000

Firma :

Promotor : YOUTALL CAPITAL S.L.

Autor : Quinto Armónico

Fichero : 01-SITUACION-PSF-MEDINA.DWG

Nº : 01

EMISION INICIAL: 02/06/2025

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
FFA	FFA	ACR	ACR

PROYECTO DE EJECUCIÓN "PSF MEDINA"

PLANO DE SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

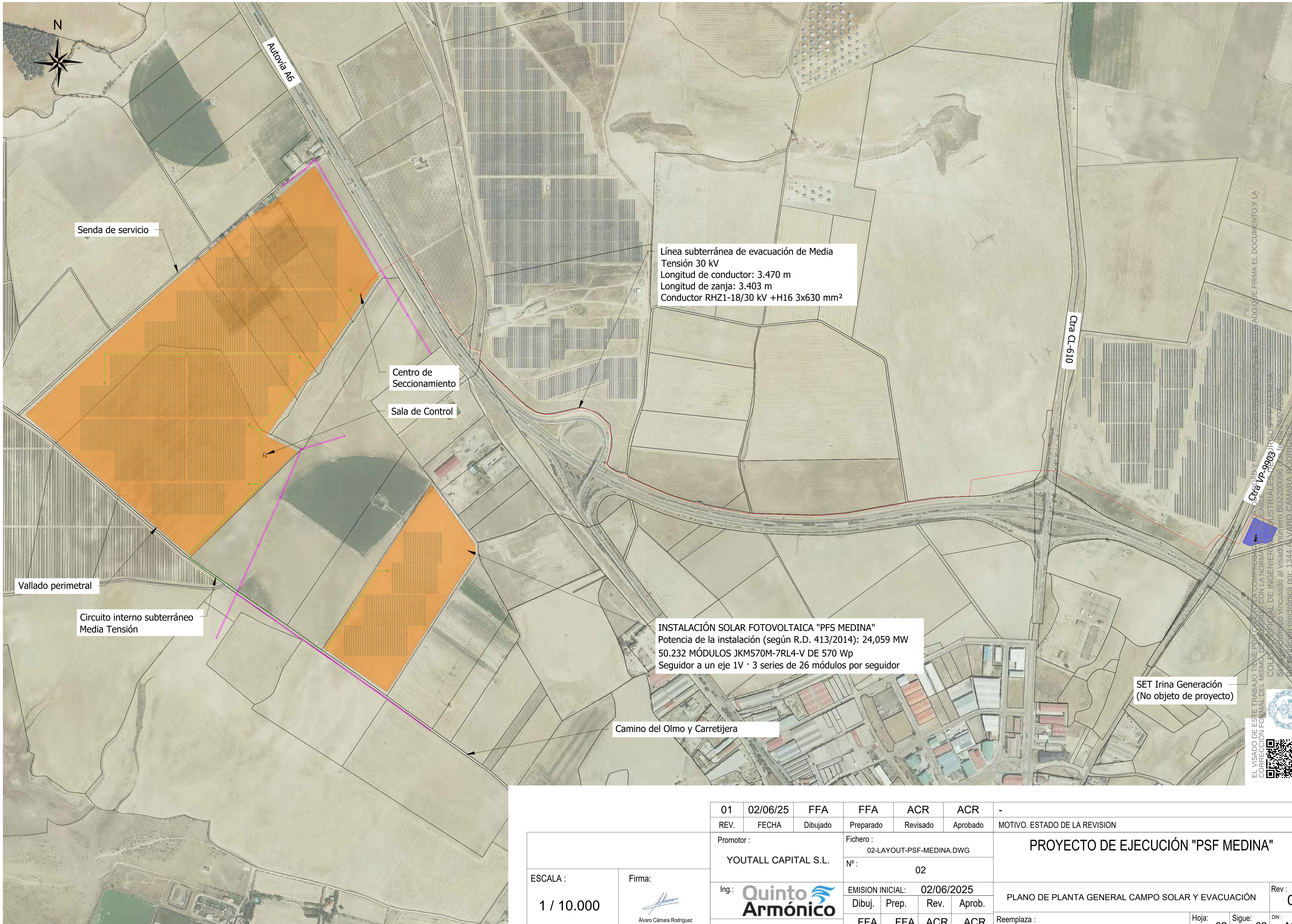
Rev : 01

Reemplaza : ----

Hoja: 02 Sigue: 02 DIN: A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2500096 con fecha 24/06/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2373242025741330



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2373242025741330

REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
01	02/06/25	FFA	FFA	ACR	ACR	-

ESCALA : 1 / 10.000

Firma:

Álvaro Cámara Rodríguez
Ingeniero Industrial
Colegiado 1.344 de COIIBP

Promotor : YOUTALL CAPITAL S.L.

Ing.: Quinto Armónico

Fichero : 02-LAYOUT-PSF-MEDINA.DWG

Nº : 02

EMISION INICIAL: 02/06/2025

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
FFA	FFA	ACR	ACR

PROYECTO DE EJECUCIÓN "PSF MEDINA"

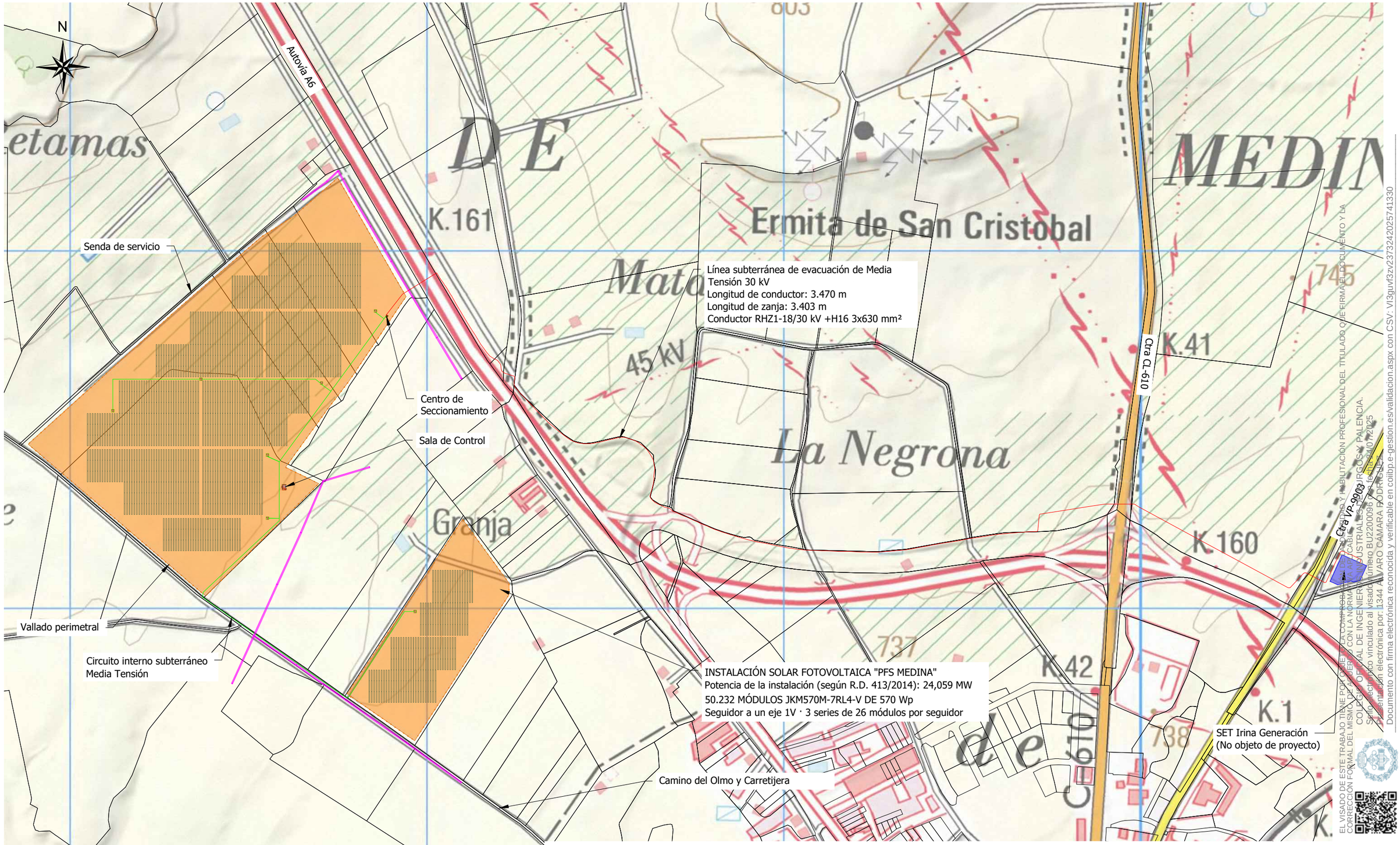
PLANO DE PLANTA GENERAL CAMPO SOLAR Y EVACUACIÓN

Rev : 01

Reemplaza : ----

Hoja: 02 | Sigue: 03 | DIN : A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU22000980 de fecha 24/07/2025
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv237324202574133O

REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
01	02/06/25	FFA	FFA	ACR	ACR	-

ESCALA : 1 / 10.000

Firma:

Álvaro Cámara Rodríguez
Ingeniero Industrial
Colegiado 1.344 de COIIBP

Promotor : YOUTALL CAPITAL S.L.

Fichero : 02-LAYOUT-PSF-MEDINA.DWG

Nº : 03

Ing.: Quinto Armónico

-

EMISION INICIAL: 02/06/2025

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
FFA	FFA	ACR	ACR

PROYECTO DE EJECUCIÓN "PSF MEDINA"

PLANO DE PLANTA GENERAL CAMPO SOLAR Y EVACUACIÓN MTN

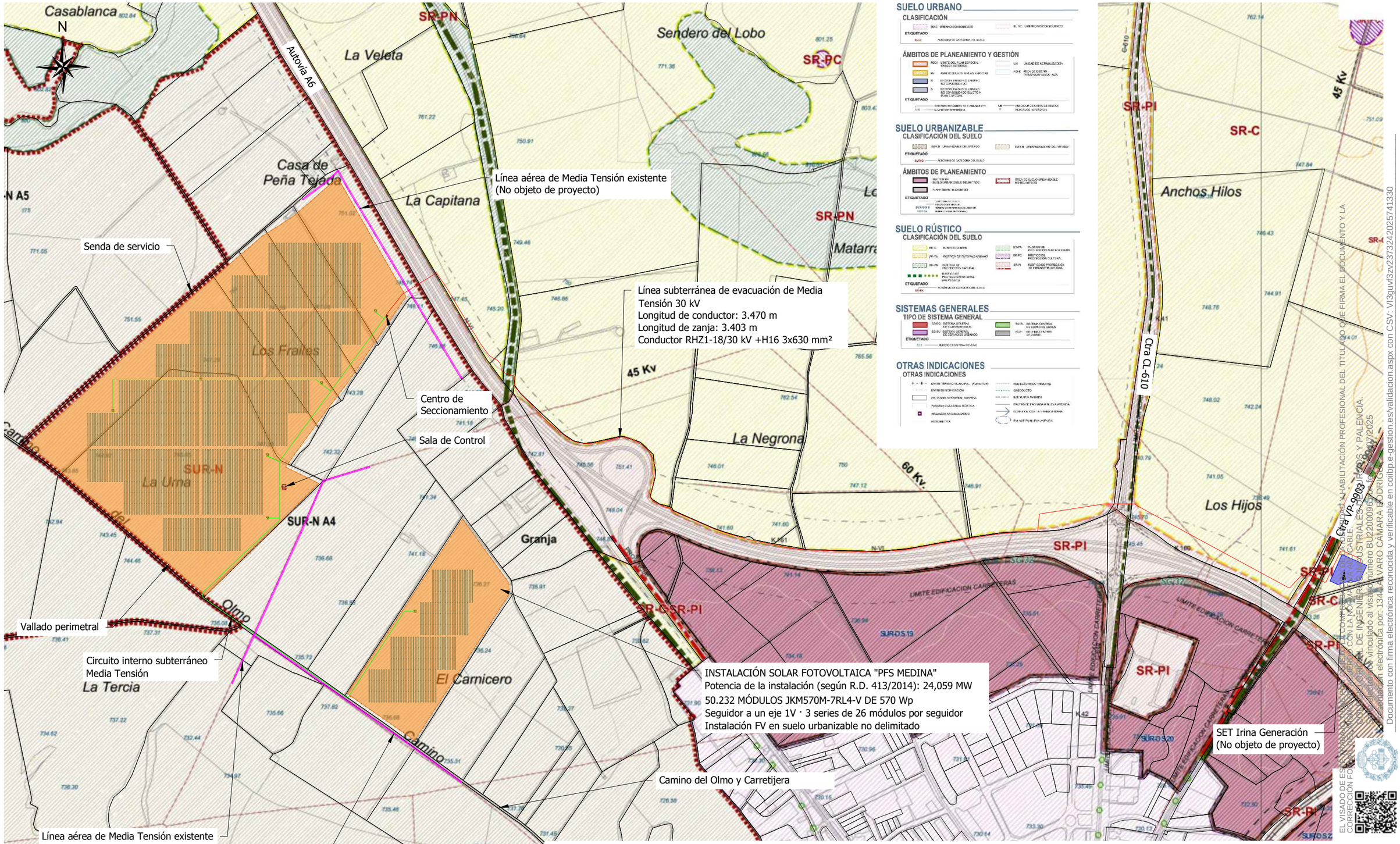
Rev : 01

Reemplaza : ----

Hoja: 02 Sigue: 03

DIN : A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

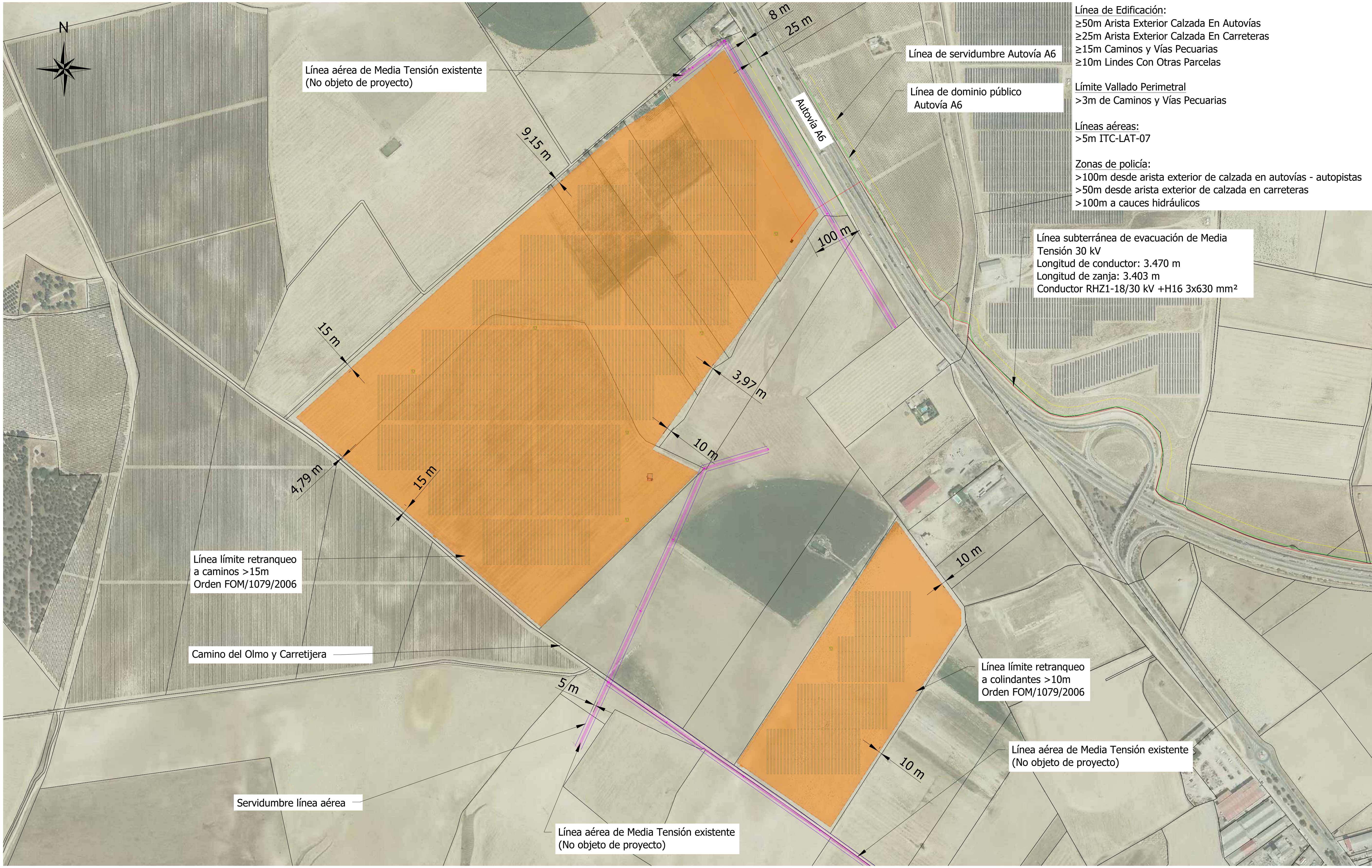


EL VISADO DE ESTE DOCUMENTO ACREDITA SU HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DE LA REDACCIÓN CON LA NORMATIVA VIGENTE APLICABLE
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv237324202574133O
Este documento vinculado al visado número BU220009 de 16/07/2025 del COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE PALENCIA.
FIRMADO POR ALVARO CAMARA RODRIGUEZ el 16/07/2025

REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
01	02/06/25	FFA	FFA	ACR	ACR	-

ESCALA : 1 / 10.000	Firma: Álvaro Cámara Rodríguez, Ingeniero Industrial, Colegiado 1.344 de COIIBP	Promotor : YOUTALL CAPITAL S.L.	Fichero : 02-LAYOUT-PSF-MEDINA.DWG Nº : 04
Ing.: Quinto Armónico -		EMISION INICIAL: 02/06/2025 Dibuj. FFA / Prep. FFA / Rev. ACR / Aprob. ACR	PROYECTO DE EJECUCIÓN "PSF MEDINA" PLANO DE PLANTA AFECCIONES PGOU T.M. MEDINA DEL CAMPO Rev : 01 Reemplaza : ---- Hoja: 02 Sigue: 03 DIN: A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.



REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
01	02/06/25	FFA	FFA	ACR	ACR	-

ESCALA :	1 / 7.500
Firma:	Álvaro Cámara Rodríguez Ingeniero Industrial Colegiado 1.344 de COIIBP
Promotor :	YOUTALL CAPITAL S.L.
Ing.:	Quinto Armónico
Fichero :	02-LAYOUT-PSF-MEDINA.DWG
Nº :	05
EMISION INICIAL:	02/06/2025
Dibuj. / Prep. / Rev. / Aprob.	FFA / FFA / ACR / ACR
	-

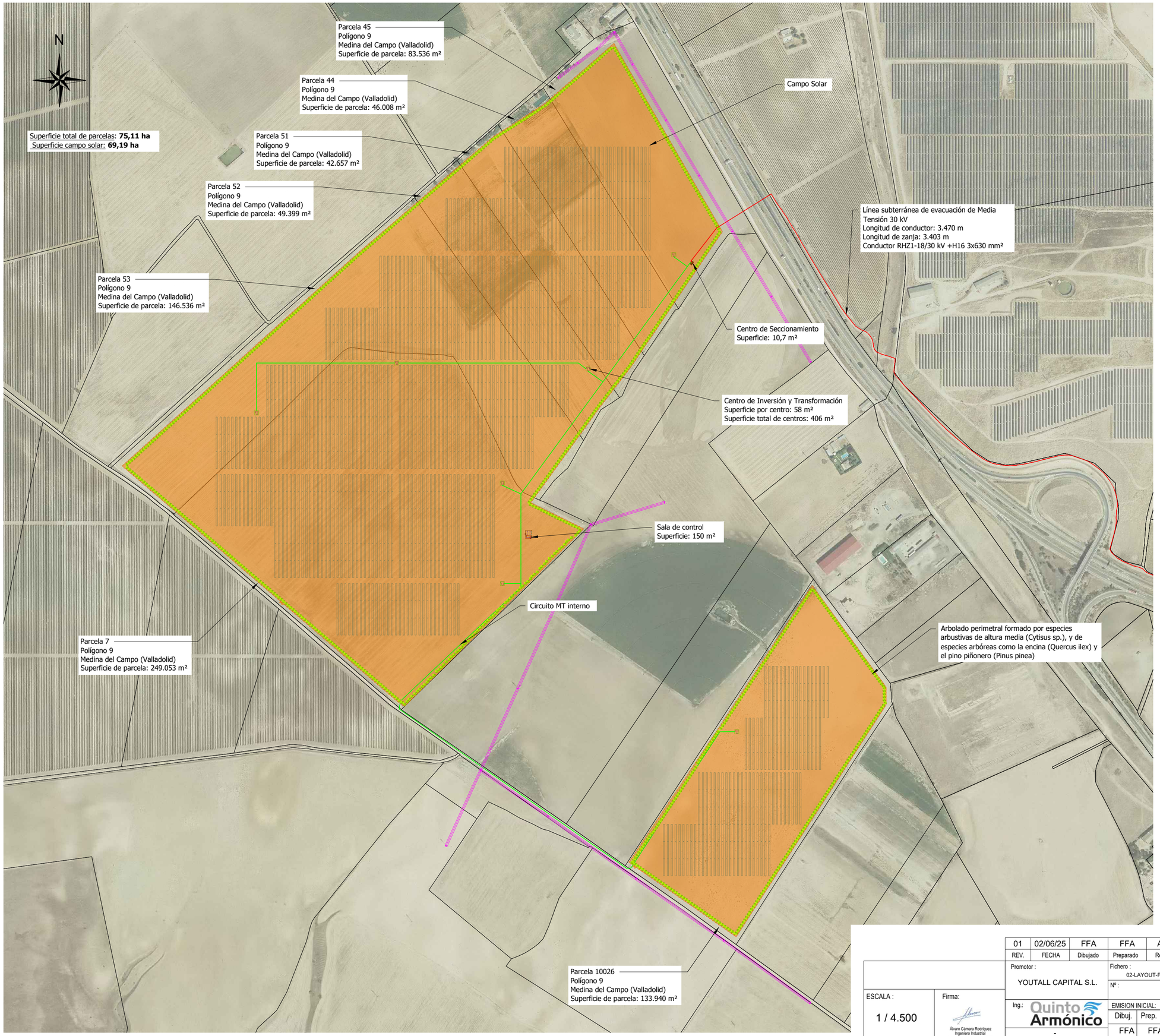
PROYECTO DE EJECUCIÓN "PSF MEDINA"

PLANO DE PLANTA AFECCIONES Y RETRANQUEOS CAMPO SOLAR

Rev :	Reemplaza :	Hoja:	Sigue:	DIN :
01	----	02	03	A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2373242025741330

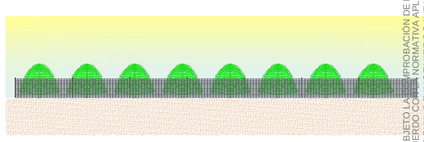


DATOS AFECCIÓN INSTALACIÓN	
Ubicación	Parcelas 44, 45, 51, 52, 53, 7, 10026
Superficie de parcelas (ha)	75,11
Superficie efectiva (ha)	69,19
Ratio Sup. efectiva / parcela	89,82 %
Ocupación paneles (ha)	13,73
Ratio paneles / superficie	18,28 %

DATOS POTENCIA INSTALACIÓN	
Potencia vertido (MW)	22,00
Potencia Pico Objetivo (MW)	28,60
Numero de series total	1.932
Seguidor 1V56	0
Seguidor 1V78	644
Modulos total	50.232,00
Potencia pico total (MW)	**28,63**
Ratio DC/AC	**1,30**

DATOS DE LA ESTRUCTURA	
Modulos en V	1,00
Modulos / Serie	26
Número de series	3
Seguidor	1V78
Longitud panel (m)	2,41
Ancho panel (m)	1,13
Separación entre paneles (m)	0,02
Longitud total estructura (m)	90,51

Detalle de ejemplo de plantaciones arbóreas a lo largo del perímetro del vallado para reducir el impacto visual de la instalación fotovoltaica



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA VIGENTE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU22200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ALVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guv52v2373242025741330

REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
01	02/06/25	FFA	FFA	ACR	ACR	-

Promotor : YOUTALL CAPITAL S.L.

Fichero : 02-LAYOUT-PSF-MEDINA.DWG

Nº : 06

PROYECTO DE EJECUCIÓN "PSF MEDINA"

ESCALA : 1 / 4.500

Firma: Álvaro Cámara Rodríguez, Ingeniero Industrial, Colegiado 1.344 de COIIBP

Ing.: Quinto Armónico

EMISION INICIAL: 02/06/2025

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
FFA	FFA	ACR	ACR

PLANO DE PLANTA SUPERFICIES Y ARBOLADO PERIMETRAL

Rev : 01

Reemplaza : ----

Hoja: 02 Sigue: 03

DIN : A2

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

Proyecto de ejecución refundido

Instalación generadora fotovoltaica de conexión a red "PSF Medina", centros de inversión y transformación y línea subterránea de evacuación de 30 kV

EMPLAZAMIENTO

Polígono 9 · Parcelas 7, 44, 45, 51, 52, 53, 10026

47400 · Medina del Campo [Valladolid]

PROMOTOR

Youtall Capital, S.L.

B74437880

AUTOR

D. Álvaro Cámara Rodríguez

Colegiado 1.344 de COIIBP

FECHA

Julio 2025

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv217624202574135

PLANOS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

RESUMEN DE FIRMAS DEL DOCUMENTO

COLEGIADO1

Firmado digitalmente por CAMARA RODRIGUEZ ALVARO - 71300980Z
Fecha: 2025.07.24 08:31:17 CEST

COLEGIADO2

COLEGIADO3

COLEGIO

INGENIEROS INDUSTRIALES BURGOS Y PALENCIA

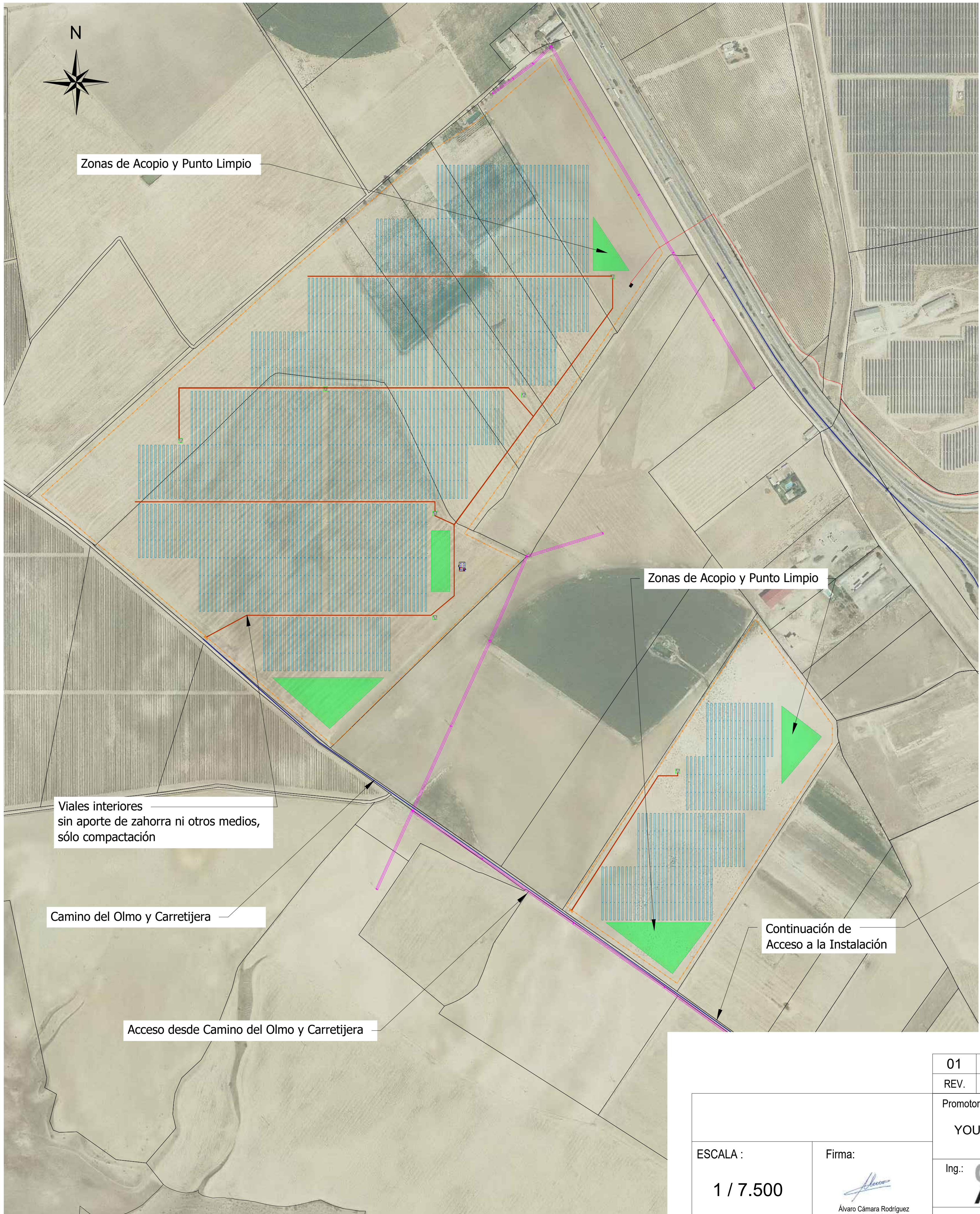
VISADO ELECTRÓNICO NÚMERO BU2200096
FECHA VISADO 24/07/2025

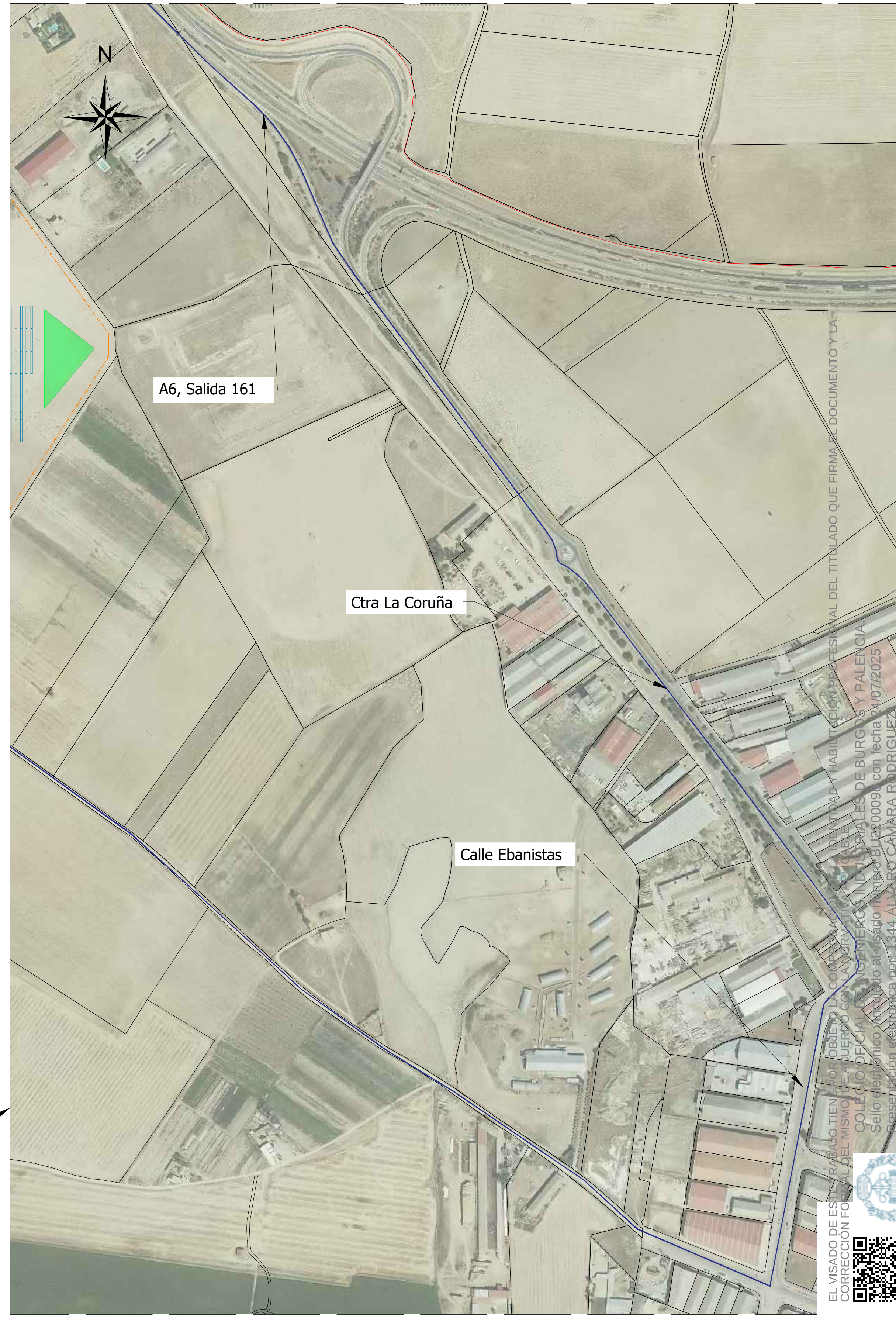
COLEGIO

OTROS

OTROS

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ALVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv217624202574135





01	02/06/25	FFA	FFA	ACR	ACR	-
REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION

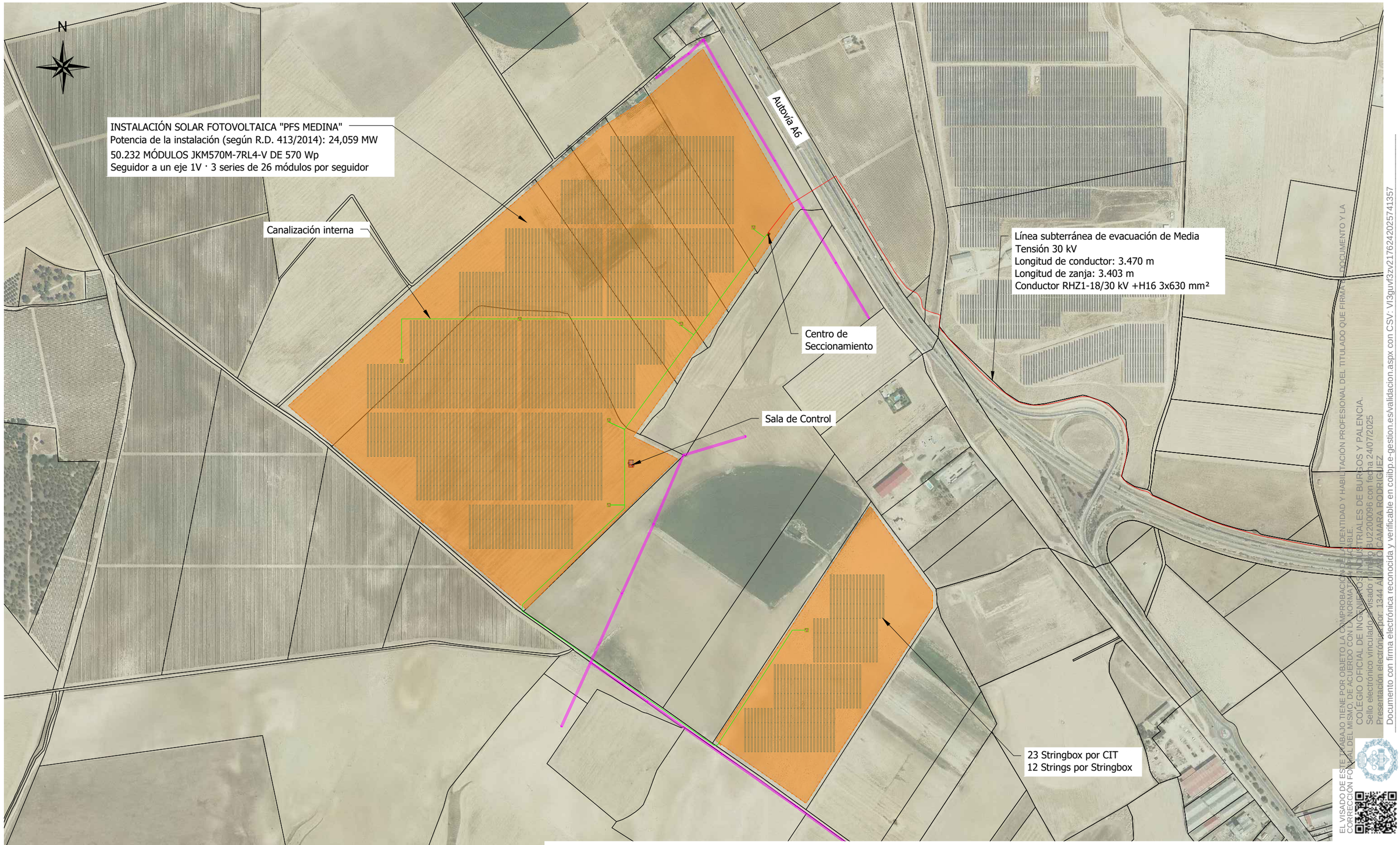
PROYECTO DE EJECUCIÓN "PSF MEDINA"

PLANO DE PLANTA ACCESOS Y ZONAS DE ACOPIO

ESCALA :	1 / 7.500
Firma:	Álvaro Cámara Rodríguez Ingeniero Industrial Colegiado 1.344 de COIIBP
Promotor :	YOUTALL CAPITAL S.L.
Ing.:	Quinto Armónico
Fichero :	02-LAYOUT-PSF-MEDINA.DWG
Nº :	07
EMISION INICIAL:	02/06/2025
Dibuj.	FFA
Prep.	FFA
Rev.	ACR
Aprob.	ACR
Rev :	01
Reemplaza :	----
Hoja:	02
Sigue:	03
DIN :	A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2176242025741357



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado a: Visado nº: BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ALVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2176242025741357

REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
01	02/06/25	FFA	FFA	ACR	ACR	-

Promotor : YOUTALL CAPITAL S.L.

Fichero : 02-LAYOUT-PSF-MEDINA.DWG

Nº : 08

PROYECTO DE EJECUCIÓN "PSF MEDINA"

ESCALA : 1 / 7.500

Firma:

Álvaro Cámara Rodríguez
Ingeniero Industrial
Colegiado 1.344 de COIIBP

Ing.: Quinto Armónico

EMISION INICIAL: 02/06/2025

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
FFA	FFA	ACR	ACR

-

PLANO DE PLANTA CAMPO SOLAR

Rev : 01

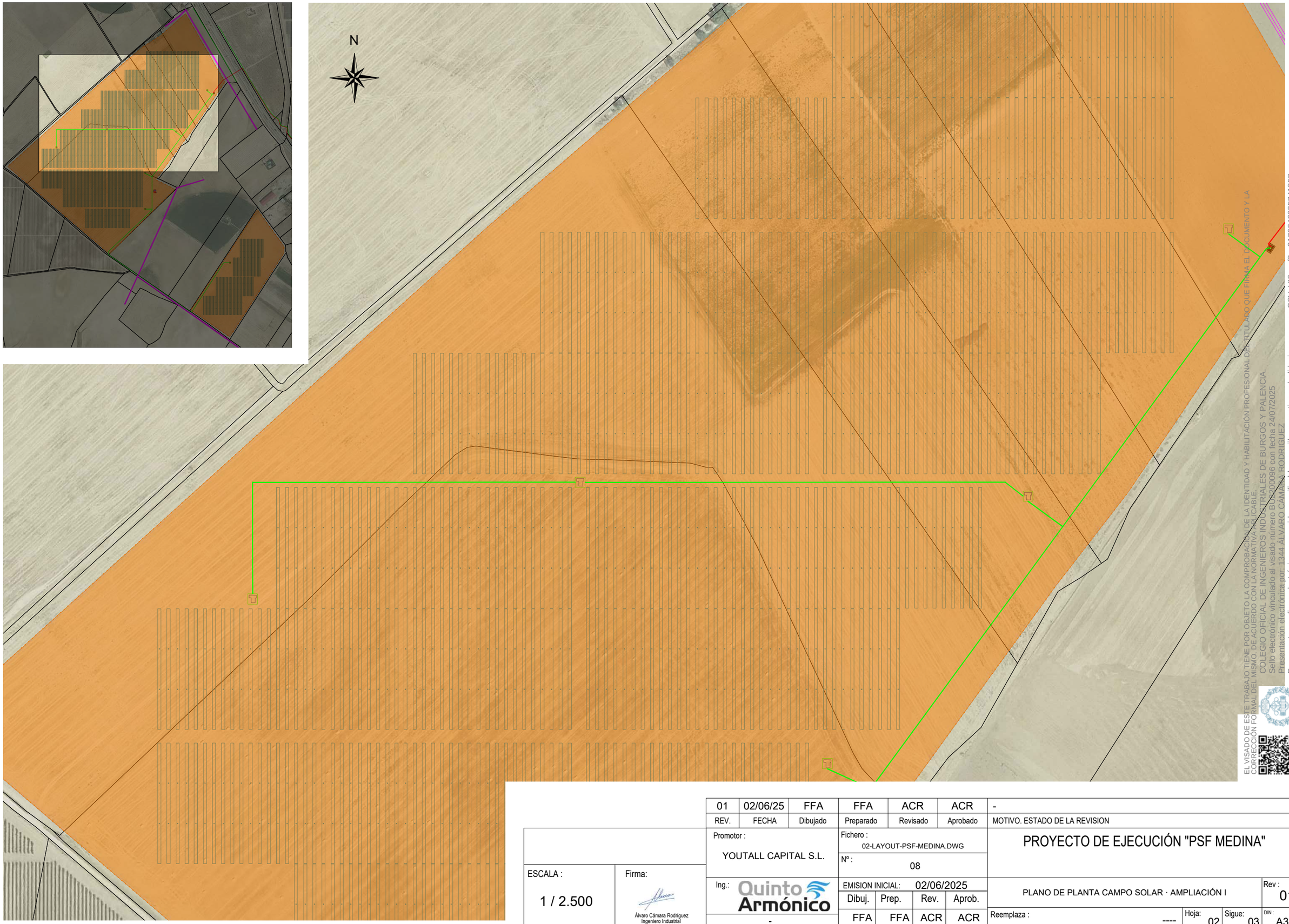
Reemplaza : ----

Hoja: 02

Sigue: 03

DIN : A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

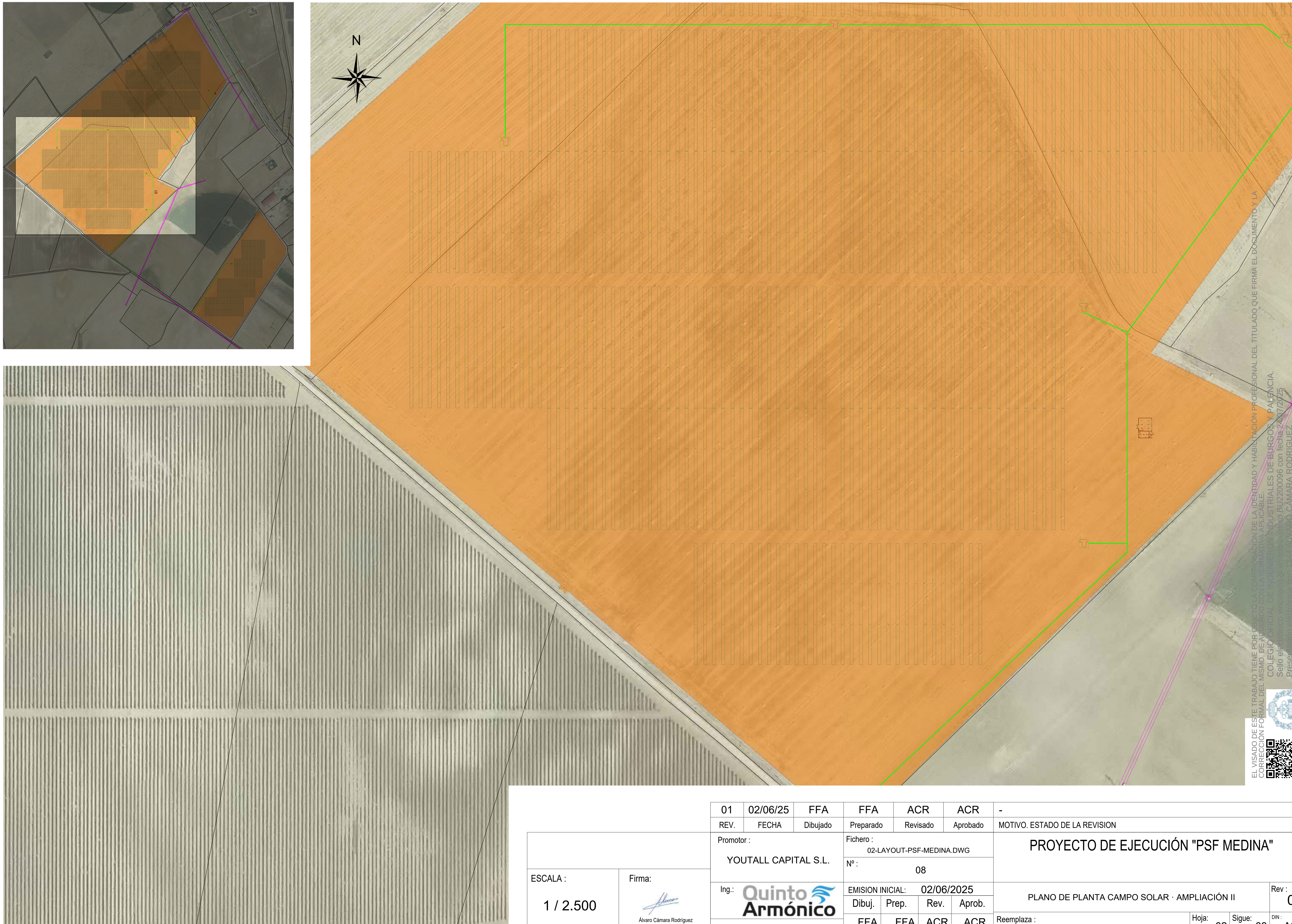


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DE LA TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico vinculado al visado número BU-200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coilbp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv21762420257413 57

REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
01	02/06/25	FFA	FFA	ACR	ACR	-

Promotor : YOUTALL CAPITAL S.L.	Fichero : 02-LAYOUT-PSF-MEDINA.DWG	PROYECTO DE EJECUCIÓN "PSF MEDINA"	
	Nº : 08		
Ing.: Quinto Armónico -	EMISION INICIAL: 02/06/2025	PLANO DE PLANTA CAMPO SOLAR · AMPLIACIÓN I	Rev : 01
ESCALA : 1 / 2.500	Firma: Álvaro Cámara Rodríguez Ingeniero Industrial Colegiado 1.344 de COIIBP	Dibuj. FFA · Prep. FFA · Rev. ACR · Aprob. ACR	Reemplaza : ---- · Hoja: 02 · Sigue: 03 · DIN : A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2176242025741357

01	02/06/25	FFA	FFA	ACR	ACR	-
REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION

PROYECTO DE EJECUCIÓN "PSF MEDINA"

PLANO DE PLANTA CAMPO SOLAR · AMPLIACIÓN II

Promotor : YOUTALL CAPITAL S.L.

Fichero : 02-LAYOUT-PSF-MEDINA.DWG

Nº : 08

ESCALA : 1 / 2.500

Firma:

Álvaro Cámara Rodríguez
Ingeniero Industrial
Colegiado 1.344 de COIIBP

Ing.: Quinto Armónico

-

EMISION INICIAL: 02/06/2025

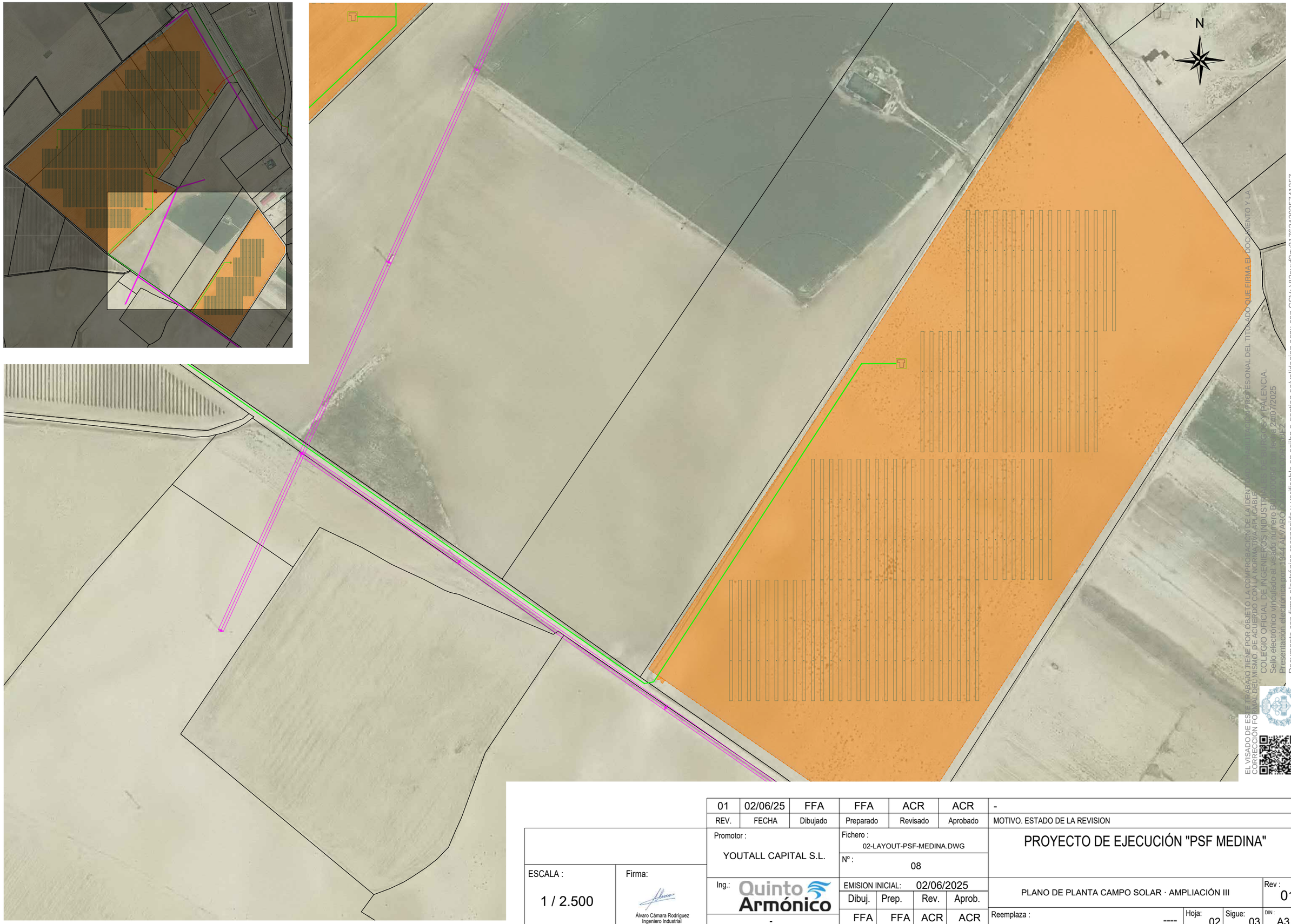
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
FFA	FFA	ACR	ACR

Rev : 01

Reemplaza : ----

Hoja: 02 Sigue: 03 DIN : A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.



REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
01	02/06/25	FFA	FFA	ACR	ACR	-

Promotor : YOUTALL CAPITAL S.L.

Fichero : 02-LAYOUT-PSF-MEDINA.DWG

Nº : 08

PROYECTO DE EJECUCIÓN "PSF MEDINA"

ESCALA : 1 / 2.500

Firma: Álvaro Cámara Rodríguez, Ingeniero Industrial, Colegiado 1.344 de COIIBP

Ing.: Quinto Armónico

EMISION INICIAL: 02/06/2025

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
FFA	FFA	ACR	ACR

PLANO DE PLANTA CAMPO SOLAR · AMPLIACIÓN III

Rev : 01

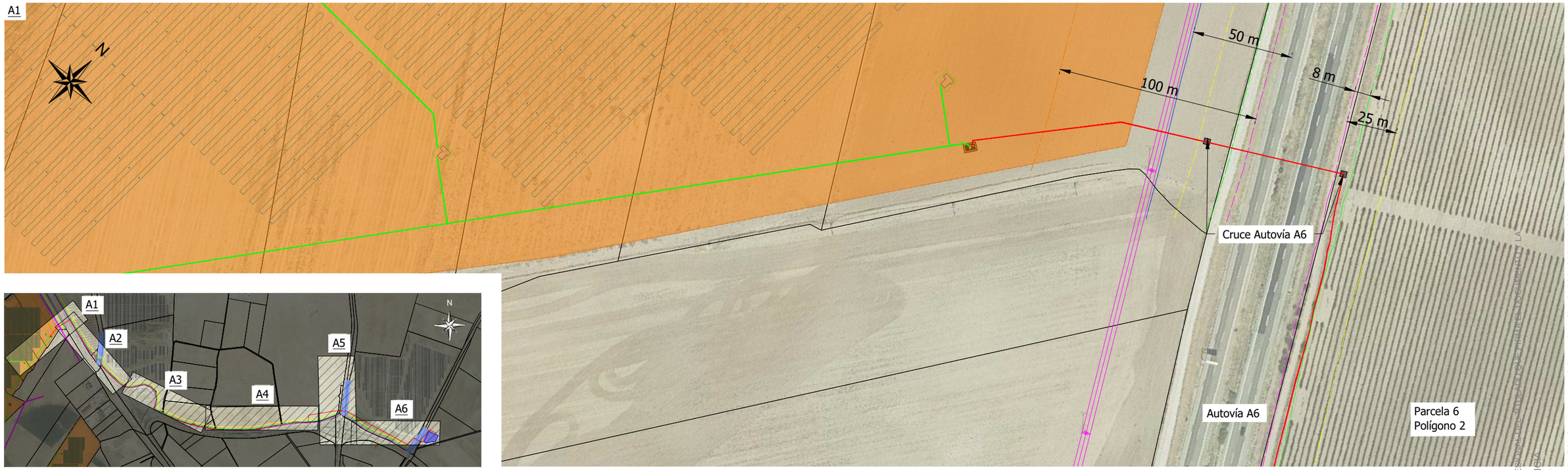
Reemplaza : ----

Hoja: 02 Sigue: 03 DIN : A3

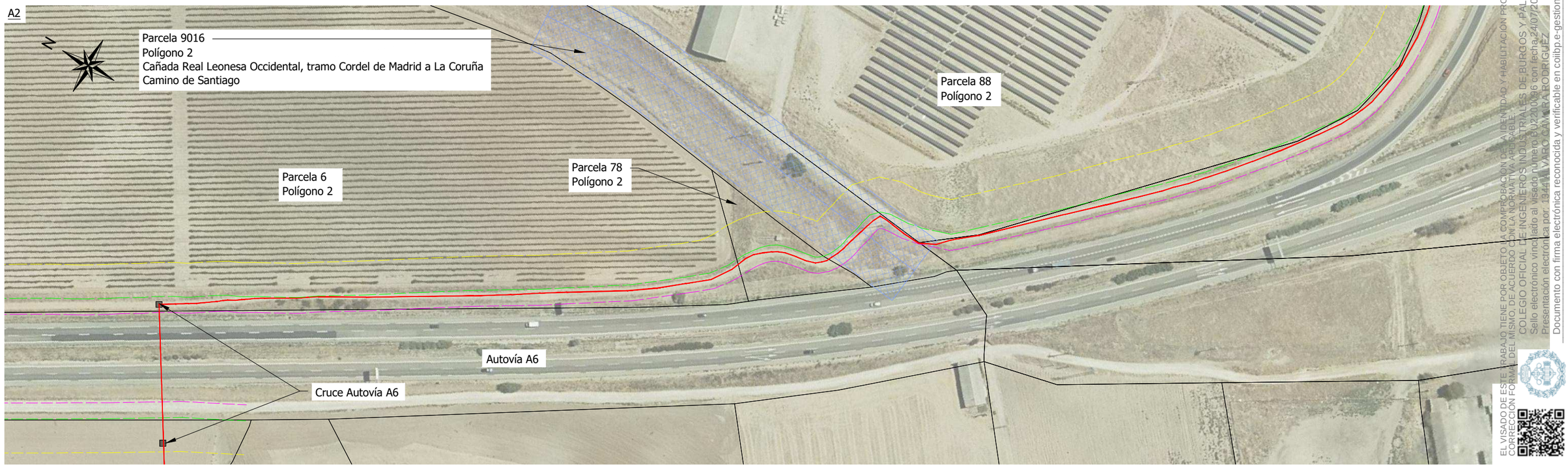
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número B0220096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2176242025741357

A1



A2



LEYENDA			
	Línea de evacuación		Linea límite de Dominio Público
	Línea límite zona de servidumbre		SET Irina Generación
	Línea límite de edificación		Pozo para cruzamiento
	Arista exterior de explanación		Línea límite afección

REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
01	02/06/25	FFA	FFA	ACR	ACR	-

Promotor : YOUTALL CAPITAL S.L.

Fichero : 02-LAYOUT-PSF-MEDINA.DWG

Nº : 09

PROYECTO DE EJECUCIÓN "PSF MEDINA"

ESCALA : 1 / 2.000

Firma:

Álvaro Cámara Rodríguez
Ingeniero Industrial
Colegiado 1.344 de COIIBP

Ing.: Quinto Armónico

-

EMISION INICIAL: 02/06/2025

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
FFA	FFA	ACR	ACR

PLANO DE PLANTA LÍNEA DE EVACUACIÓN · AMPLIACIÓN I

Rev : 01

Reemplaza : ----

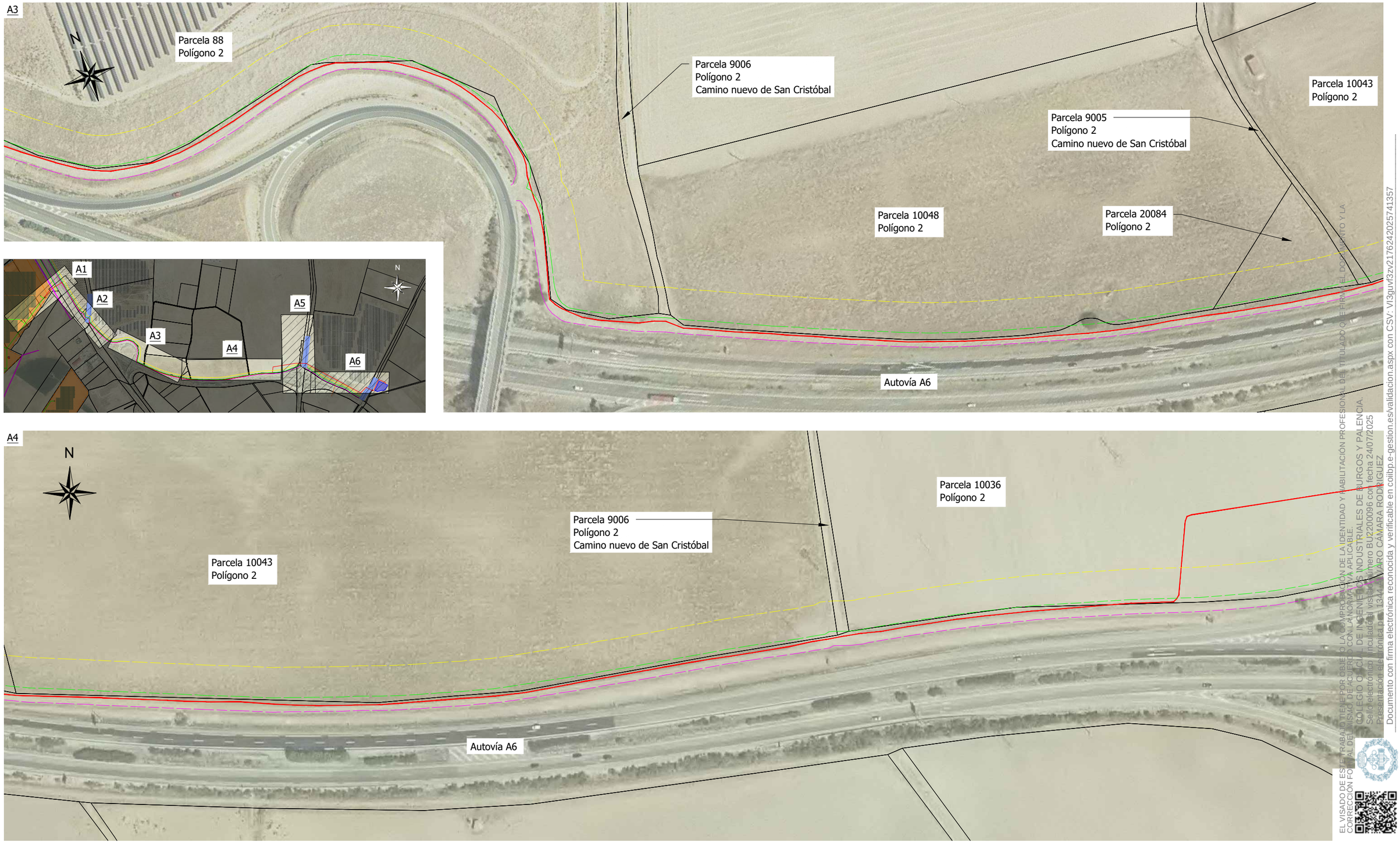
Hoja: 01

Sigue: 10

DIN : A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL AUTOR, ASÍ COMO LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico vinculado al visado número 0220096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por 13441 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2176242025741357



LEYENDA			
	Línea de evacuación		Linea límite de Dominio Público
	Línea límite zona de servidumbre		SET Irina Generación
	Línea límite de edificación		Pozo para cruzamiento
	Arista exterior de explanación		Línea límite afección

REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
01	02/06/25	FFA	FFA	ACR	ACR	-

ESCALA : 1 / 2.000

Firma:

Álvaro Cámara Rodríguez
Ingeniero Industrial
Colegiado 1.344 de COIIBP

Promotor : YOUTALL CAPITAL S.L.

Fichero : 02-LAYOUT-PSF-MEDINA.DWG

Nº : 09

Ing.: Quinto Armónico

EMISION INICIAL: 02/06/2025

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
FFA	FFA	ACR	ACR

-

PROYECTO DE EJECUCIÓN "PSF MEDINA"

PLANO DE PLANTA LÍNEA DE EVACUACIÓN · AMPLIACIÓN II

Rev : 01

Reemplaza : ----

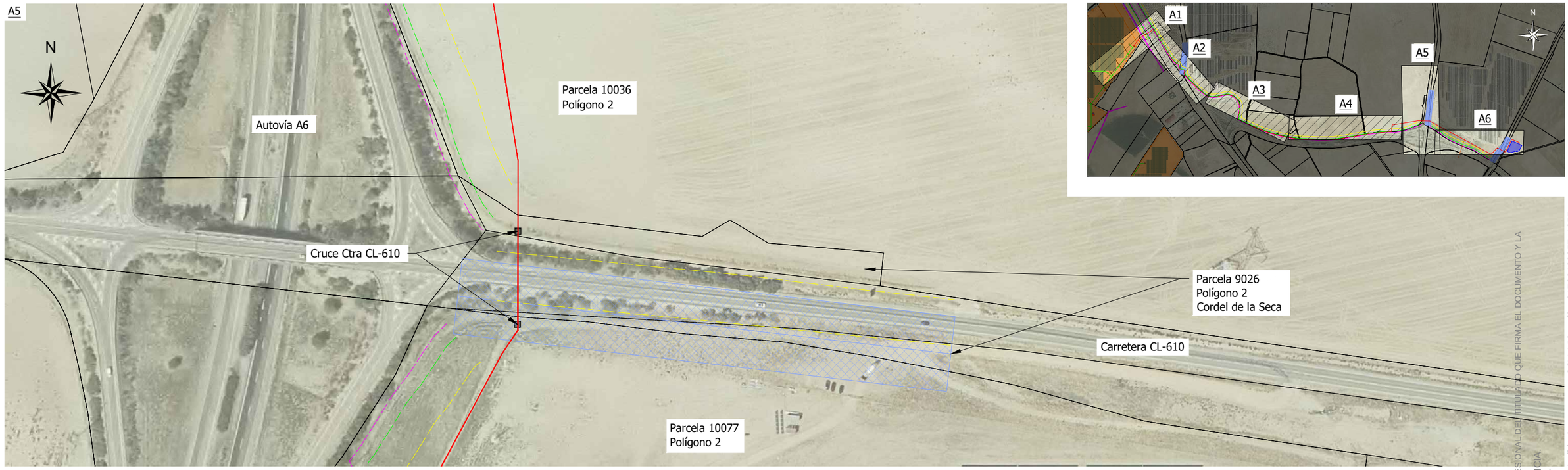
Hoja: 01

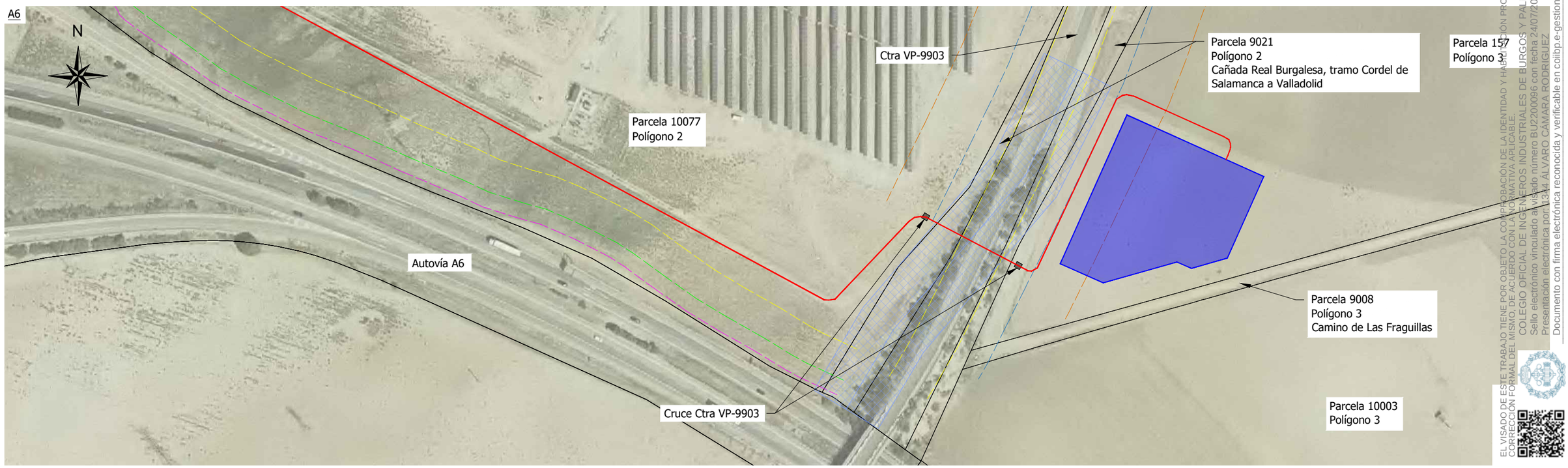
Sigue: 10

DIN : A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO O FIRMANTE Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico incluido en el visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentador del encargo nº 13447 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2176242025741357





LEYENDA			
	Línea de evacuación		Linea límite de Dominio Público
	Línea límite zona de servidumbre		SET Irina Generación
	Línea límite de edificación		Pozo para cruzamiento
	Arista exterior de explanación		Línea límite afección

REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
01	02/06/25	FFA	FFA	ACR	ACR	-

ESCALA : 1 / 2.000

Firma:

Álvaro Cámara Rodríguez
Ingeniero Industrial
Colegiado 1.344 de COIIBP

Promotor : YOUTALL CAPITAL S.L.

Fichero : 02-LAYOUT-PSF-MEDINA.DWG

Nº : 09

Ing.: Quinto Armónico

-

EMISION INICIAL: 02/06/2025

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
FFA	FFA	ACR	ACR

PROYECTO DE EJECUCIÓN "PSF MEDINA"

PLANO DE PLANTA LÍNEA DE EVACUACIÓN · AMPLIACIÓN III

Rev : 01

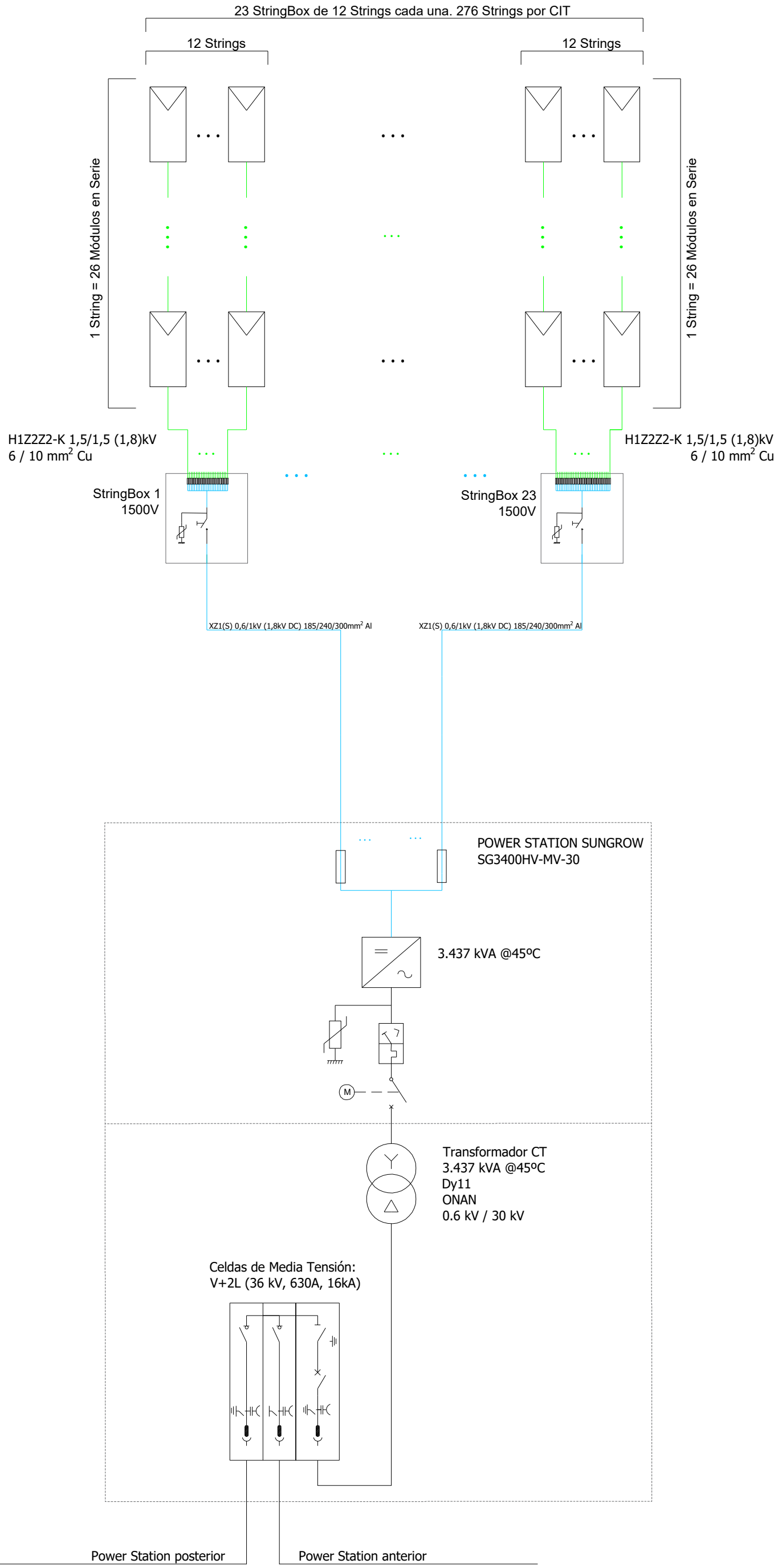
Reemplaza : ----

Hoja: 01 Sigue: 10

DIN : A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por 1344 ALVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv21762420257413 57



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2176242025741357

REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
01	02/06/25	FFA	FFA	ACR	ACR	-

Promotor : YOUTALL CAPITAL S.L.

Fichero : 03-UNIFILARES-PSF-MEDINA.DWG

Nº : 10

PROYECTO DE EJECUCIÓN "PSF MEDINA"

ESCALA : S / E

Firma:

Álvaro Cámara Rodríguez
Ingeniero Industrial
Colegiado 1.344 de COIIBP

Ing.: Quinto Armónico

-

EMISION INICIAL: 02/06/2025

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
FFA	FFA	ACR	ACR

PLANO ESQUEMA UNIFILAR BAJA TENSIÓN HASTA CIT

Rev : 01

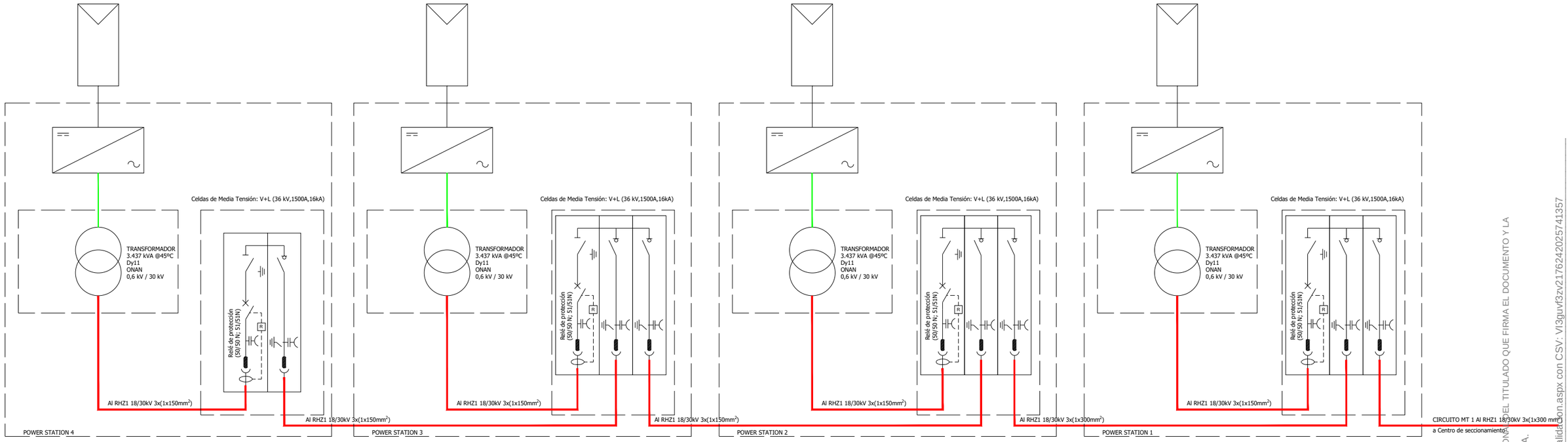
Reemplaza : ----

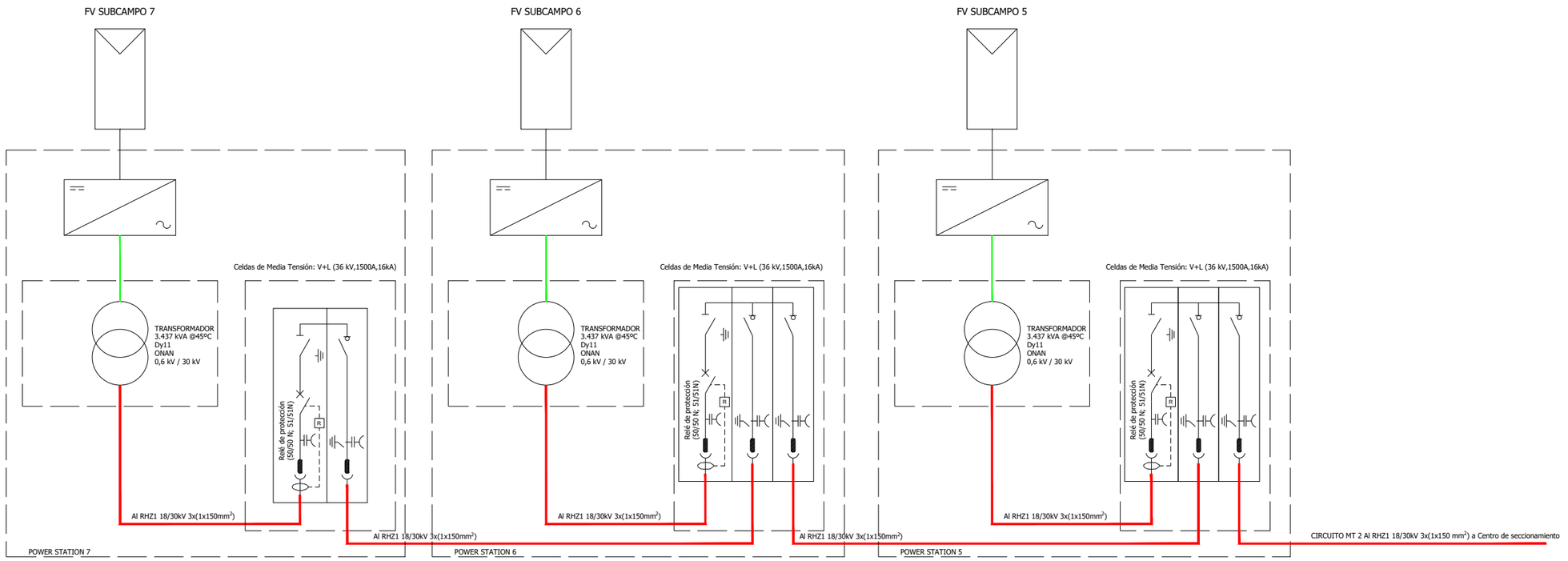
Hoja: 01

Sigue: 10

DIN : A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.





EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv21762402025741357

REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
01	02/06/25	FFA	FFA	ACR	ACR	-

ESCALA : S / E

Firma:

Álvaro Cámara Rodríguez
Ingeniero Industrial
Colegiado 1.344 de COIIBP

Promotor : YOUTALL CAPITAL S.L.

Fichero : 03-UNIFILARES-PSF-MEDINA.DWG

Nº : 11

PROYECTO DE EJECUCIÓN "PSF MEDINA"

Ing.: Quinto Armónico

EMISION INICIAL: 02/06/2025

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
FFA	FFA	ACR	ACR

PLANO ESQUEMA UNIFILAR MEDIA TENSIÓN

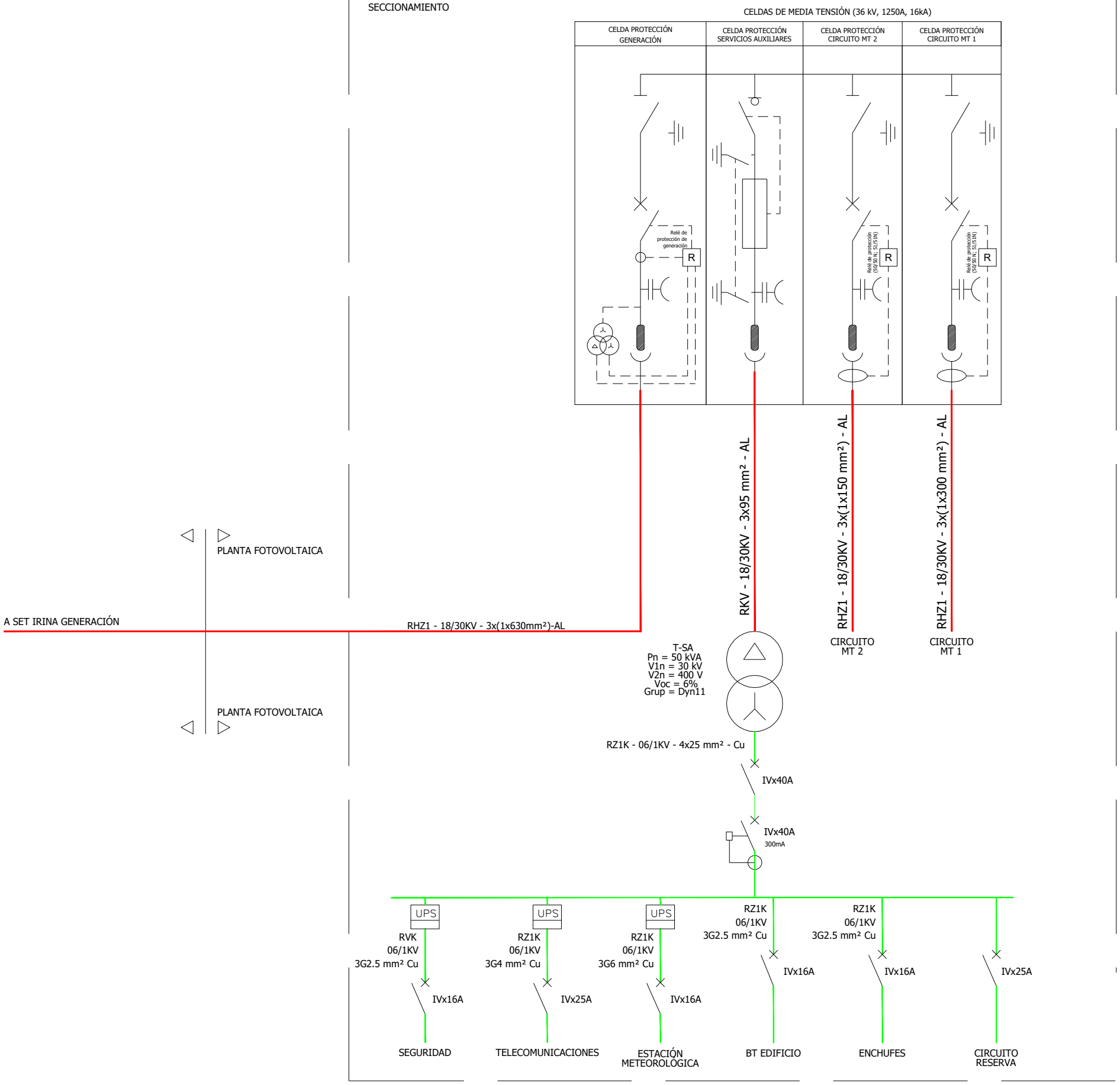
Rev : 01

Reemplaza : ----

Hoja: 01 Sigue: 10 DIN : A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

CENTRO DE SECCIONAMIENTO

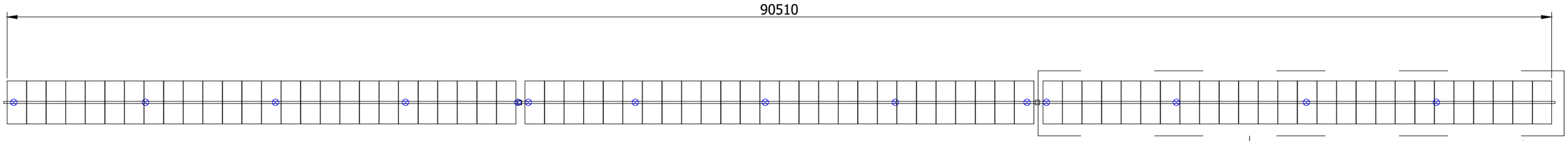


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2176242025741357

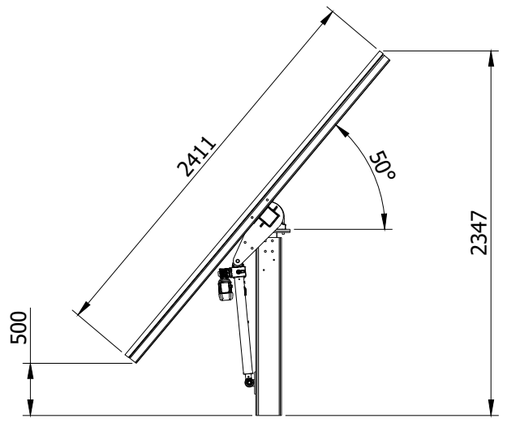
REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
01	02/06/25	FFA	FFA	ACR	ACR	-

Promotor : YOUTALL CAPITAL S.L.	Fichero : 03-UNIFILARES-PSF-MEDINA.DWG	PROYECTO DE EJECUCIÓN "PSF MEDINA"		
	Nº : 12			
ESCALA : S / E	Firma: Álvaro Cámara Rodríguez, Ingeniero Industrial, Colegiado 1.344 de COIIBP	Ing.: Quinto Armónico	EMISION INICIAL: 02/06/2025	PLANO ESQUEMA UNIFILAR CENTRO DE SECCIONAMIENTO — Rev : 01
		-	Dibuj. FFA / Prep. FFA / Rev. ACR / Aprob. ACR	Reemplaza : ---- — Hoja: 01 — Sigue: 10 — DIN : A3

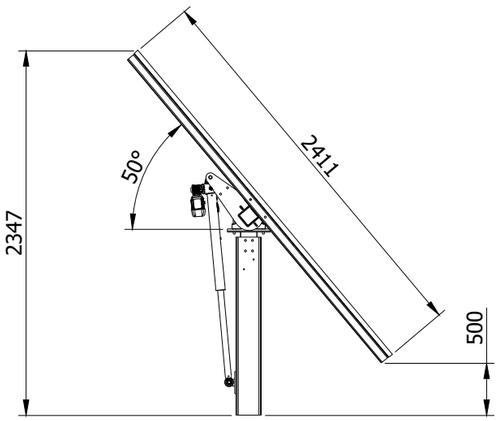
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.



Vista lateral -50º

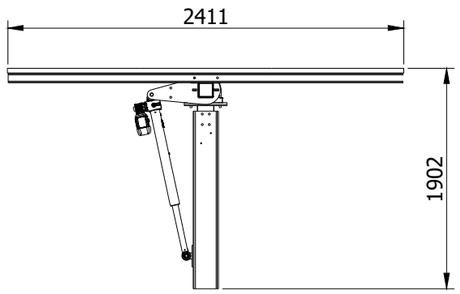


Vista lateral +50º



Vista 3D de estructura

Vista lateral 0º



Detalle de accionamiento

Características generales
- Seguimiento cenital Este-Oeste ±55º / ±60º
- Actuador lineal

Estructura
- Acero conformado y laminado en caliente con límite elástico igual o superior a 275 N/mm²
- Acabado en galvanizado en caliente acorde a UNE EN ISO 1461 o Zinc-Magnesio acorde a UNE EN 10346
- Pilares hincados
- Alarma de viento para vientos superiores a 20 m/s
- Máxima pendiente N-S del 5% - 10%
- Cualquier pendiente para E-O

Sistema de control
- Algoritmo de seguimiento NOAA Astronomic Algorithm
- Seguimiento Multibactracking
- Salida de comunicación Ethernet / Wireless (UNB)
- Tensión de alimentacion: Autoalimentado a 24 V DC
- Potencia del motor: Desde 90 W hasta 150 W
- Alarma de posicionamiento congiturable

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ALVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2176242025741357

REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
01	02/06/25	FFA	FFA	ACR	ACR	-

Promotor : YOUTALL CAPITAL S.L.

Fichero : 04-DETALLES-PSF-MEDINA.DWG

Nº : 13

PROYECTO DE EJECUCIÓN "PSF MEDINA"

ESCALA : S / E

Firma: Álvaro Cámara Rodríguez, Ingeniero Industrial, Colegiado 1.344 de COIIBP

Ing.: Quinto Armónico

EMISION INICIAL: 02/06/2025

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
FFA	FFA	ACR	ACR

PLANO DE DETALLE DE SEGUIDOR 1V

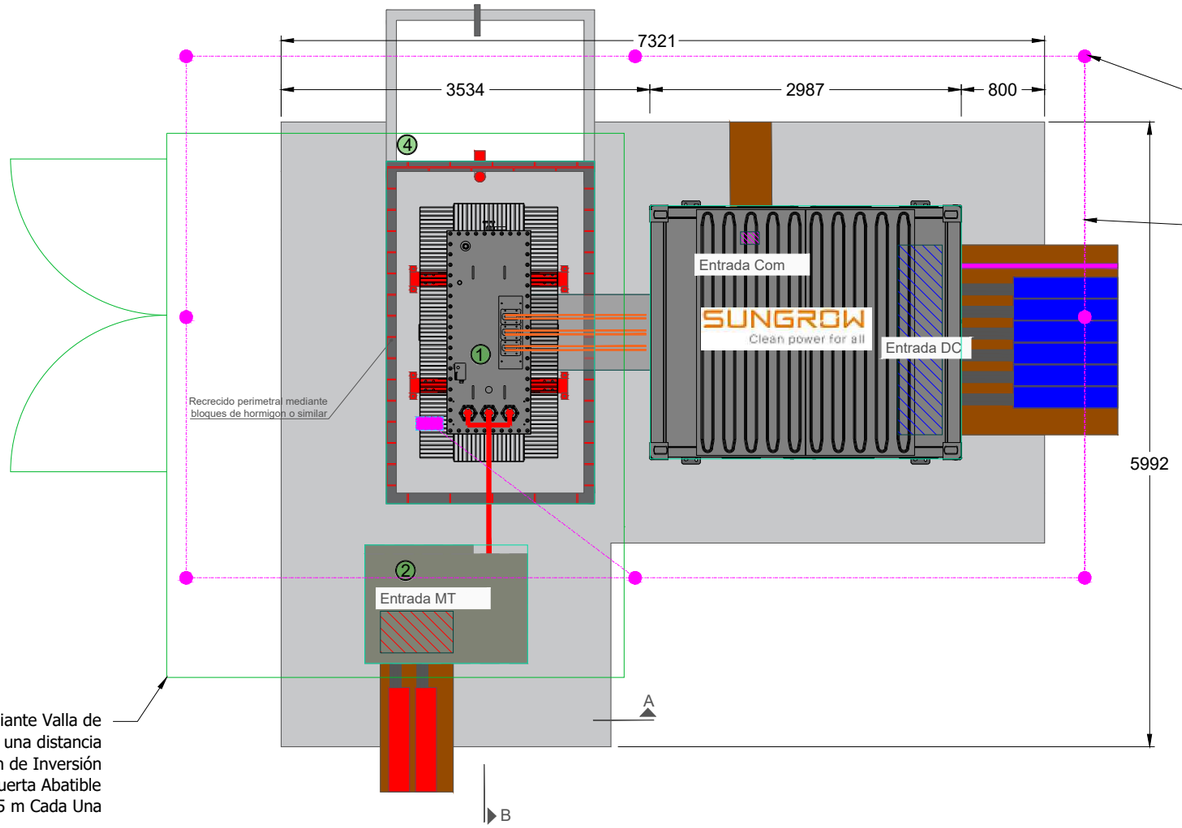
Rev : 01

Reemplaza : ----

Hoja: 01 Sigue: 10 DIN : A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

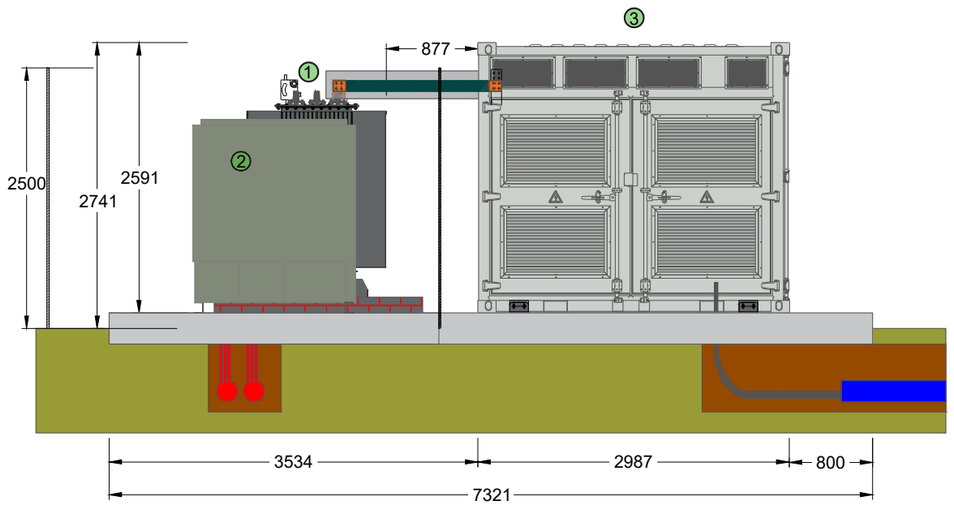
PLANTA



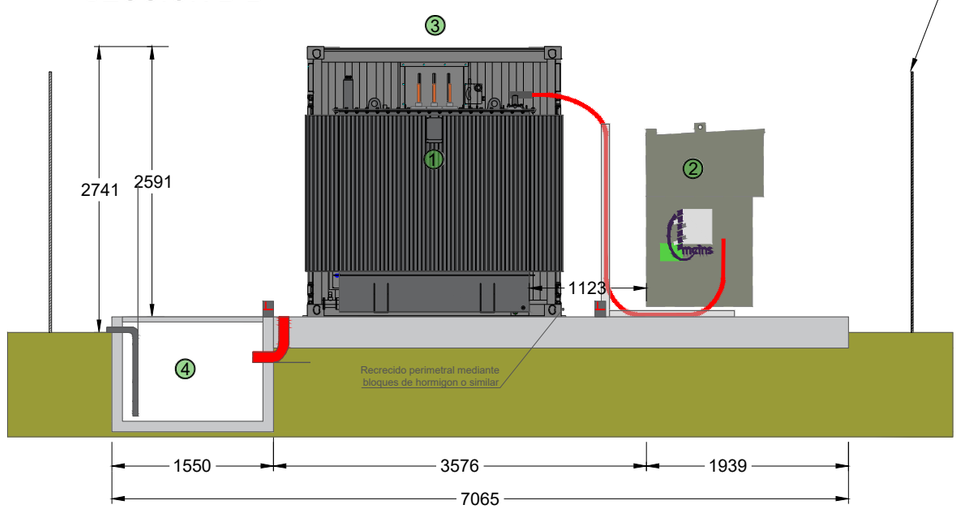
	LEYENDA
1	Transformador 3,437 MVA
2	Celdas MT 24 KV
3	Inversor Sungrow SG3400HV
4	Deposito recogida aceite
5	

Vallado Perimetral Mediante Valla de Simple Torsión, a una distancia de 10 cm de la Estación de Inversión y Altura de 2,5 M. Puerta Abatible de Doble Hoja de 1,5 m Cada Una

SECCIÓN A-A



SECCIÓN B-B



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2176242025741357

REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
01	02/06/25	FFA	FFA	ACR	ACR	-

ESCALA : S / E

Firma:

Álvaro Cámara Rodríguez
Ingeniero Industrial
Colegiado 1.344 de COIIBP

Promotor : YOUTALL CAPITAL S.L.

Fichero : 04-DETALLES-PSF-MEDINA.DWG

Nº : 14

Ing.: Quinto Armónico

-

EMISION INICIAL: 02/06/2025

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
FFA	FFA	ACR	ACR

PROYECTO DE EJECUCIÓN "PSF MEDINA"

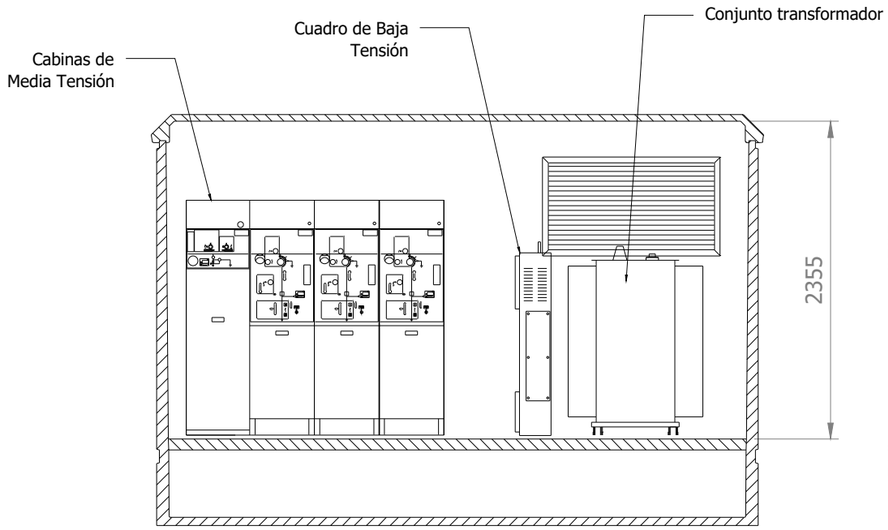
PLANO DE DETALLE CENTRO DE INVERSIÓN Y TRANSFORMACIÓN

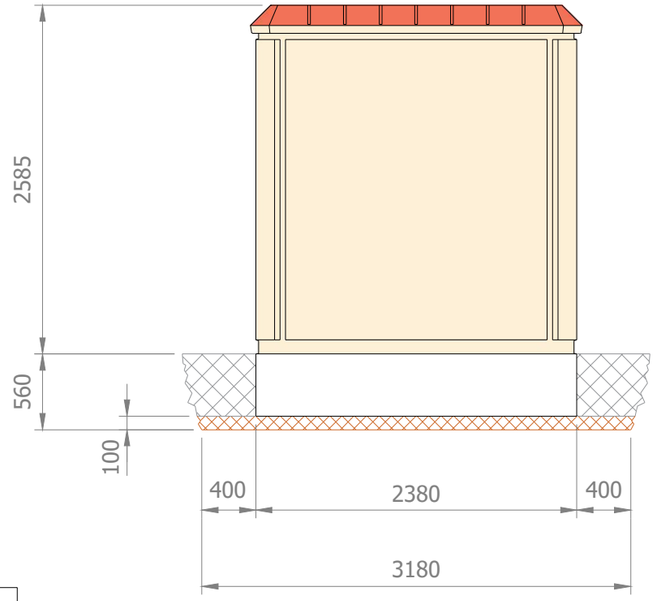
Rev : 01

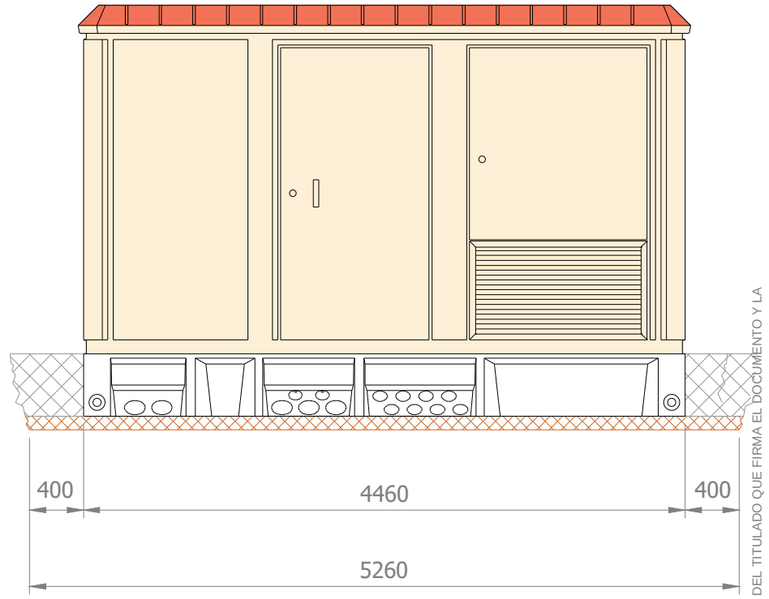
Reemplaza : ----

Hoja: 01 Sigue: 10 DIN : A3

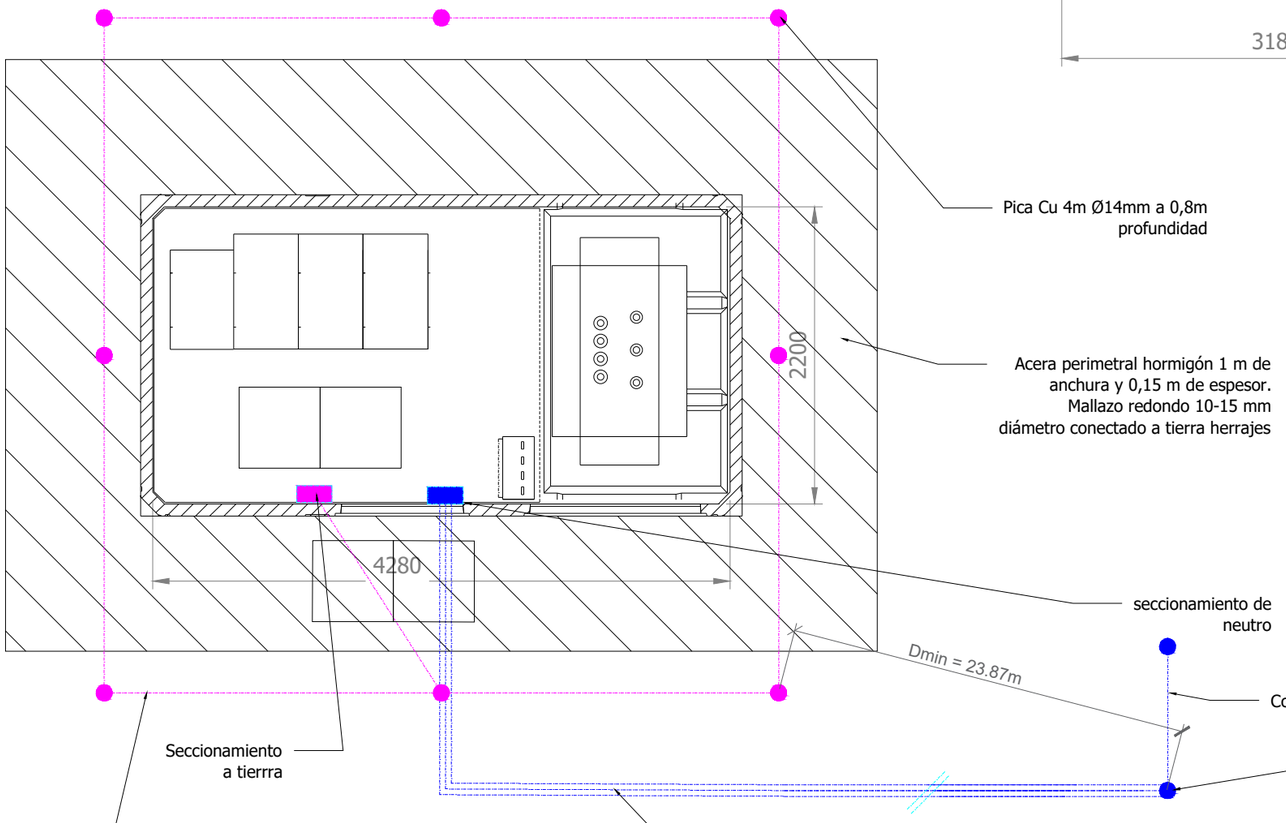
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

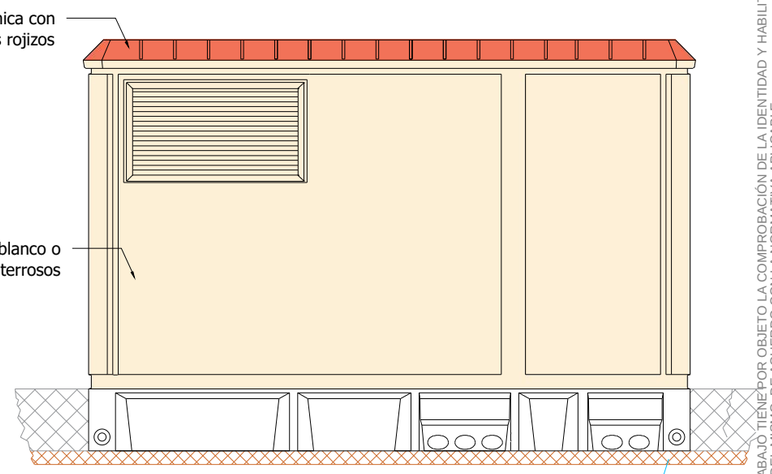






DIMENSIONES DE LA EXCAVACION
5.26 m. ancho x 3.18 m. fondo x 0.56 m. profund.





EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO. DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2176242025741357

REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
01	02/06/25	FFA	FFA	ACR	ACR	-

ESCALA : S / E

Firma: Álvaro Cámara Rodríguez, Ingeniero Industrial, Colegiado 1.344 de COIIBP

Promotor : YOUTALL CAPITAL S.L.

Fichero : 04-DETALLES-PSF-MEDINA.DWG

Nº : 15

Ing.: Quinto Armónico

EMISION INICIAL: 02/06/2025

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
FFA	FFA	ACR	ACR

-

PROYECTO DE EJECUCIÓN "PSF MEDINA"

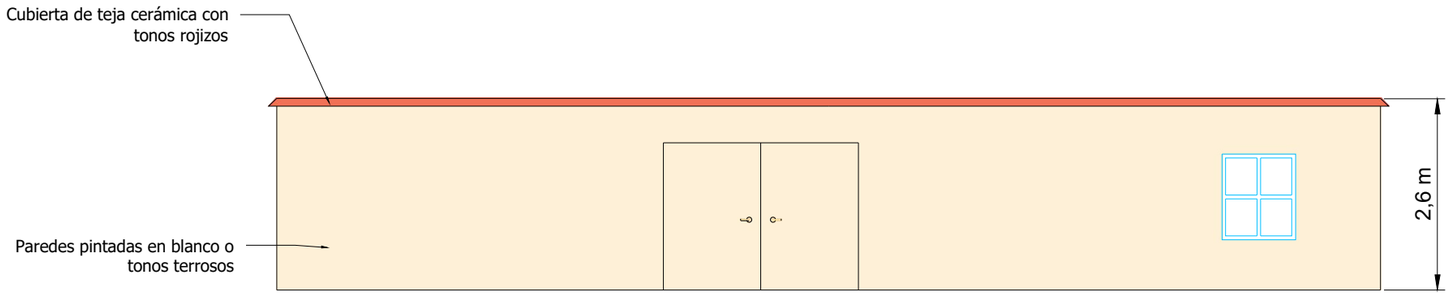
PLANO DE DETALLE DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO

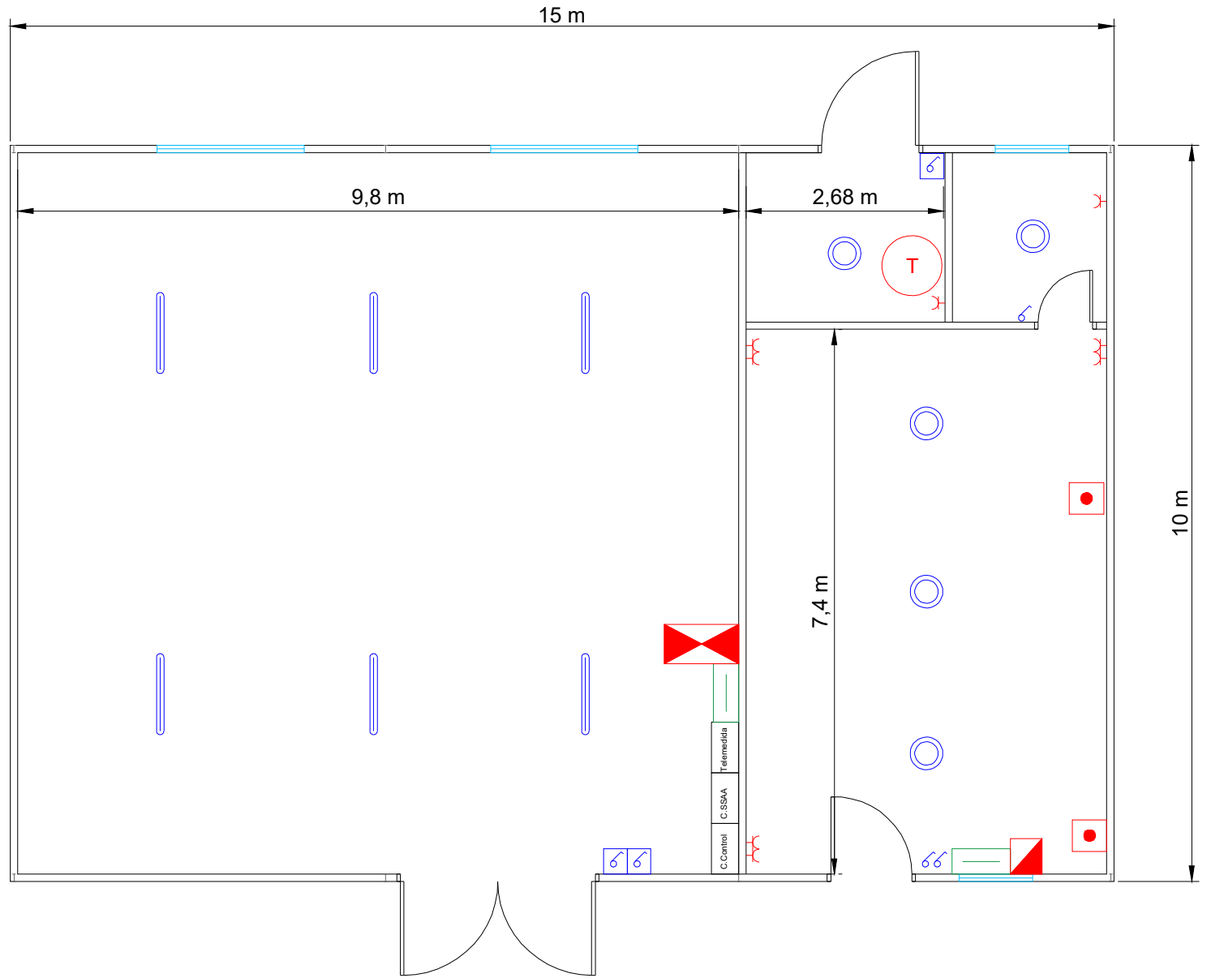
Rev : 01

Reemplaza : ----

Hoja: 01 Sigue: 10 DIN : A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.





LEYENDA

- PANTALLA ESTANCA LED 20W
- DOWNLIGHT EMPOTRADO LED 10W
- BLOQUE AUTÓNOMO DE EMERGENCIA
- INTERRUPTOR SENCILLO EMPOTRADO
- INTERRUPTOR SENCILLO ESTANCO
- TOMA DE CORRIENTE EMPOTRADA 2x16A+TT
- PUESTO INFORMATICO:
  -2 TC 2x16A+TT
  -2 TOMA DE VOZ Y DATOS RJ45
- CUADRO DE TOMAS. 2TC II + 2TC III
- CURVA DE NIVEL MAESTRA
- CURVA DE NIVEL

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2176242025741357

REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
01	02/06/25	FFA	FFA	ACR	ACR	-

Promotor : YOUTALL CAPITAL S.L.	Fichero : 04-DETALLES-PSF-MEDINA.DWG	PROYECTO DE EJECUCIÓN "PSF MEDINA"	
	Nº : 16		
Ing.: Quinto Armónico	EMISION INICIAL: 02/06/2025	PLANO DE DETALLE DE SALA DE CONTROL	Rev : 01
-	Dibuj. FFA / Prep. FFA / Rev. ACR / Aprob. ACR	Reemplaza : ----	Hoja: 01 / Sigue: 10 / DIN : A3

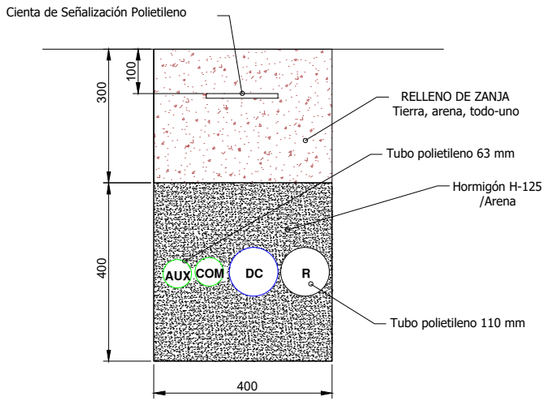
ESCALA : S / E

Firma:

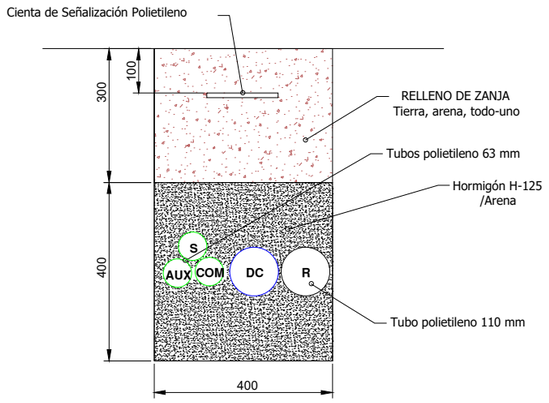
Álvaro Cámara Rodríguez
Ingeniero Industrial
Colegiado 1.344 de COIIBP

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

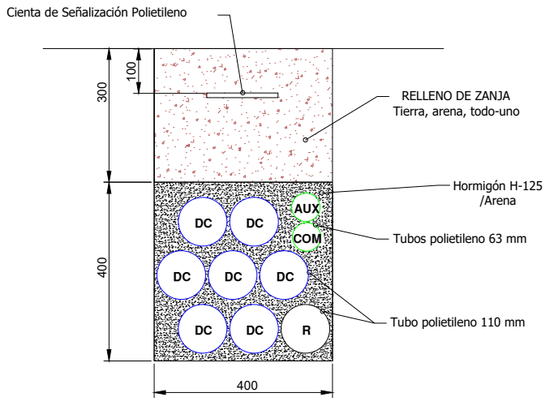
DETALLE ZANJA TIPO T1



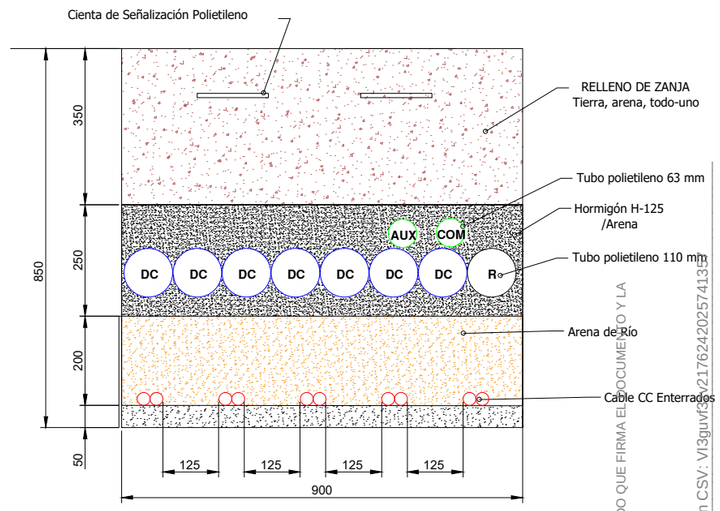
DETALLE ZANJA TIPO T1-S1



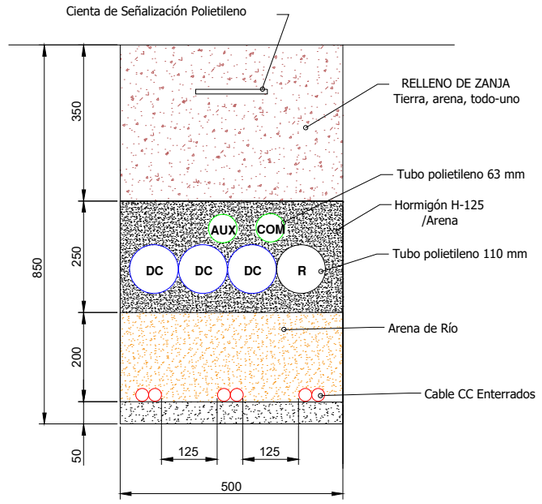
DETALLE ZANJA TIPO T9



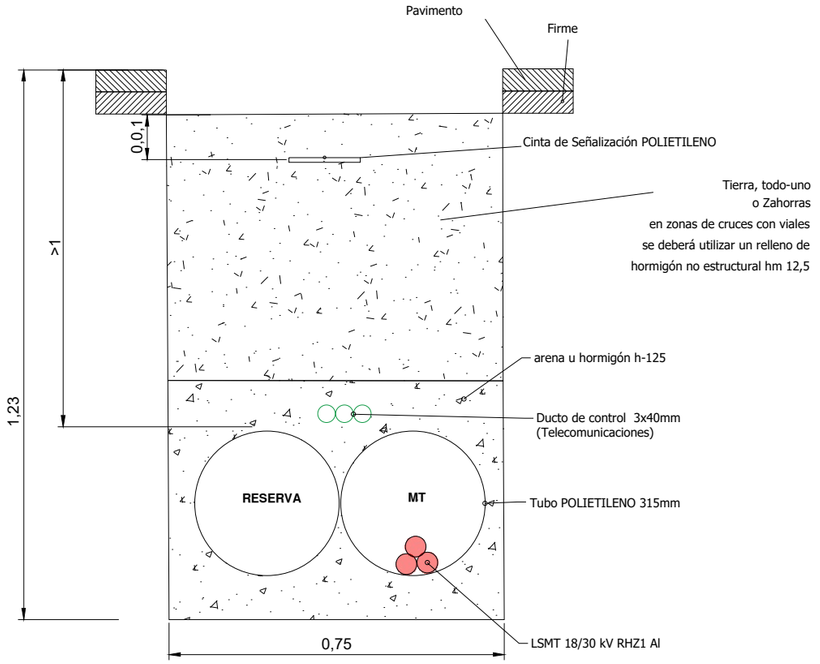
DETALLE ZANJA TIPO T7-E5



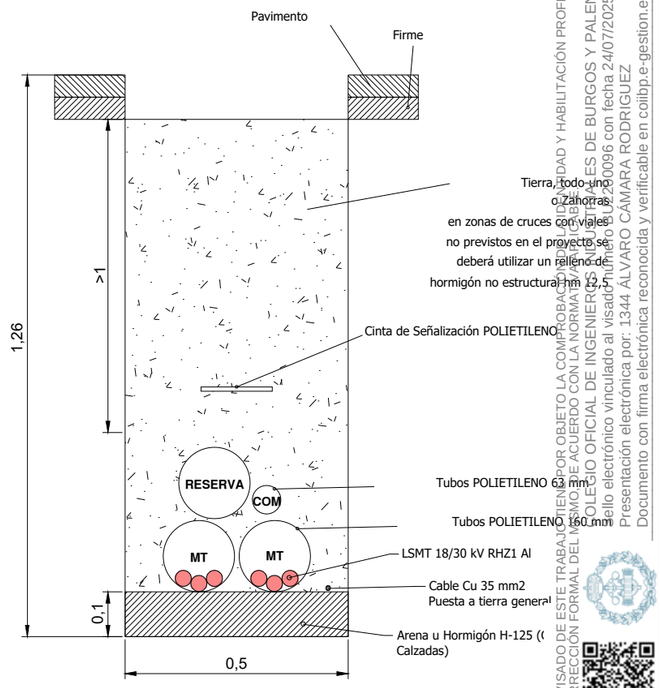
DETALLE ZANJA TIPO T3-E3



DETALLE DE ZANJA TIPO CS-SET



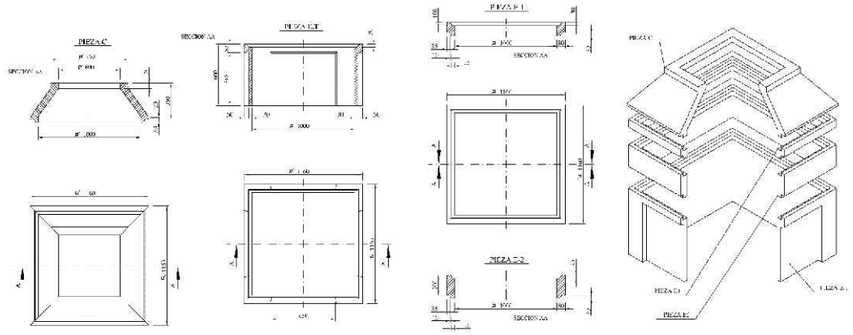
DETALLE DE ZANJA TIPO CIT-CS



Notas:

- Zanja tipo $T_xE_yS_z$ en función de tramos donde:
  - T= Series hasta STB correspondiente
  - E= Salidas desde STB hasta CIT correspondiente
  - S= Conexión de módulos entre series
- Tubo de reserva + Tubo COM + Tubo Aux.

Detalle de arquetas (S/E)



01	02/06/25	FFA	FFA	ACR	ACR	-
REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION

ESCALA : S / E	Firma: Álvaro Cámara Rodríguez Ingeniero Industrial Colegiado 1.344 de COIIBP	Promotor : YOUTALL CAPITAL S.L.
		Fichero : 04-DETALLES-PSF-MEDINA.DWG
		Nº : 17
Ing.: Quinto Armónico		EMISION INICIAL: 02/06/2025
-		Dibuj. FFA / Prep. FFA / Rev. ACR / Aprob. ACR

PROYECTO DE EJECUCIÓN "PSF MEDINA"

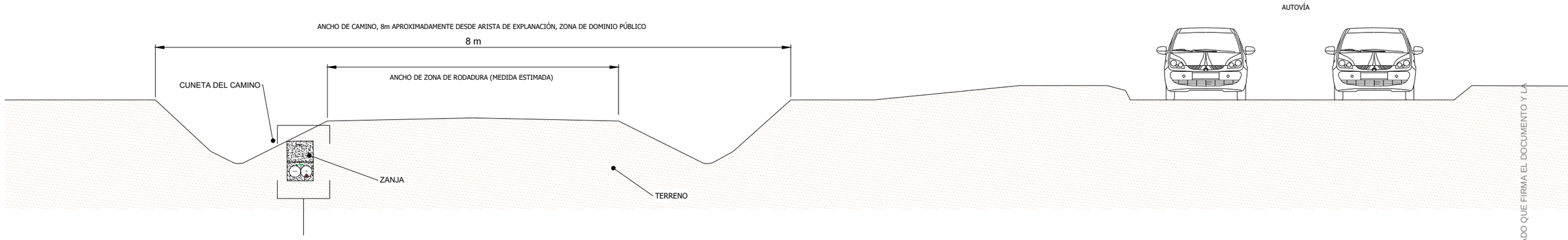
PLANO DE DETALLE DE ZANJAS Y ARQUETAS — Rev : 01

Reemplaza : ---- | Hoja: 01 | Sigue: 10 | DIN : A3

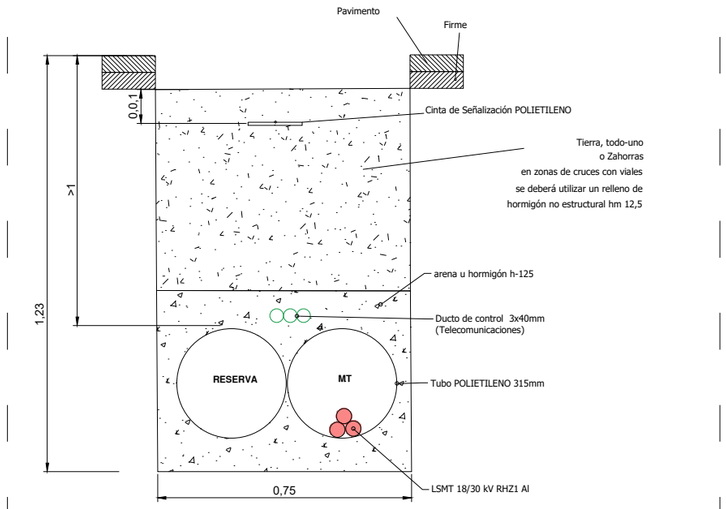
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

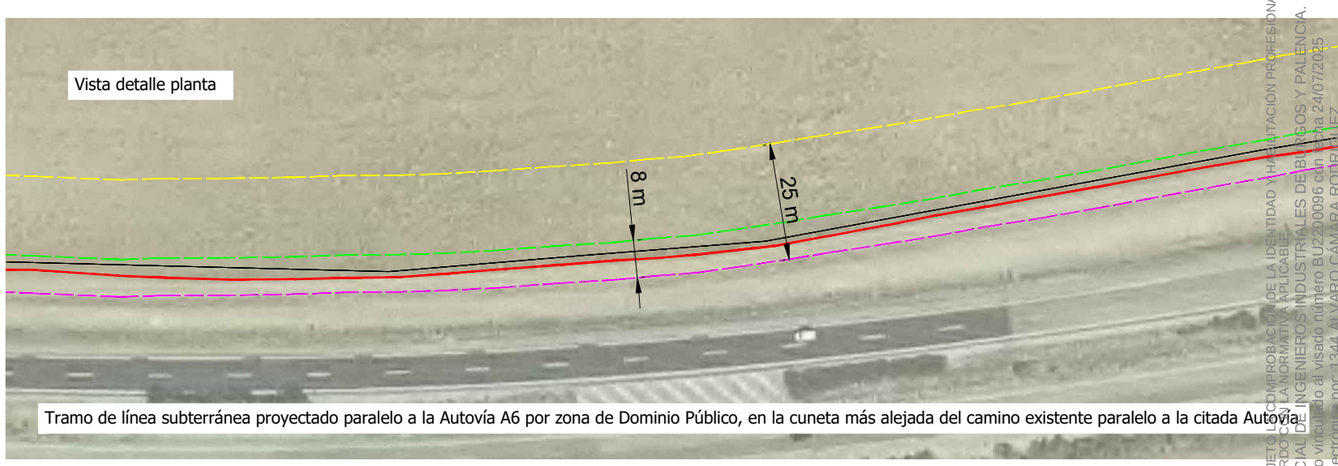
EL VISADO DE ESTE TRABAJO NO GARANTIZA POR SI MISMO LA COMPROBACIÓN POR OBJETO LA CONFORMIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA VIGENTE APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número B-250096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ALVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3v/217624202574135

SECCIÓN TRAMO PARALELO A A-6



DETALLE DE ZANJA TIPO CS-SET





Tramo de línea subterránea proyectado paralelo a la Autovía A6 por zona de Dominio Público, en la cuneta más alejada del camino existente paralelo a la citada Autovía.

LEYENDA			
	Línea de evacuación		Linea límite de Dominio Público
	Línea límite zona de servidumbre		SET Irina Generación
	Línea límite de edificación		Pozo para cruzamiento
	Arista exterior de explanación		Línea límite afección

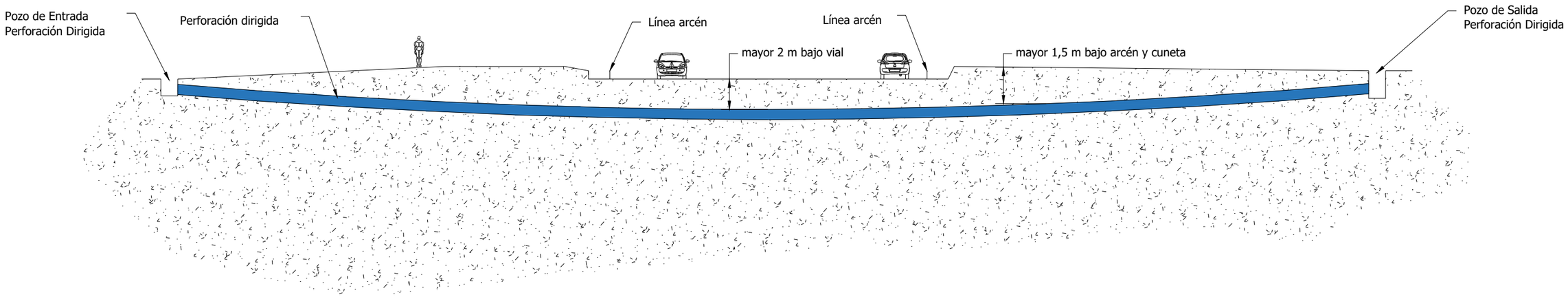
EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO COMPROBAR LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por 1344 ALVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2176242025741357

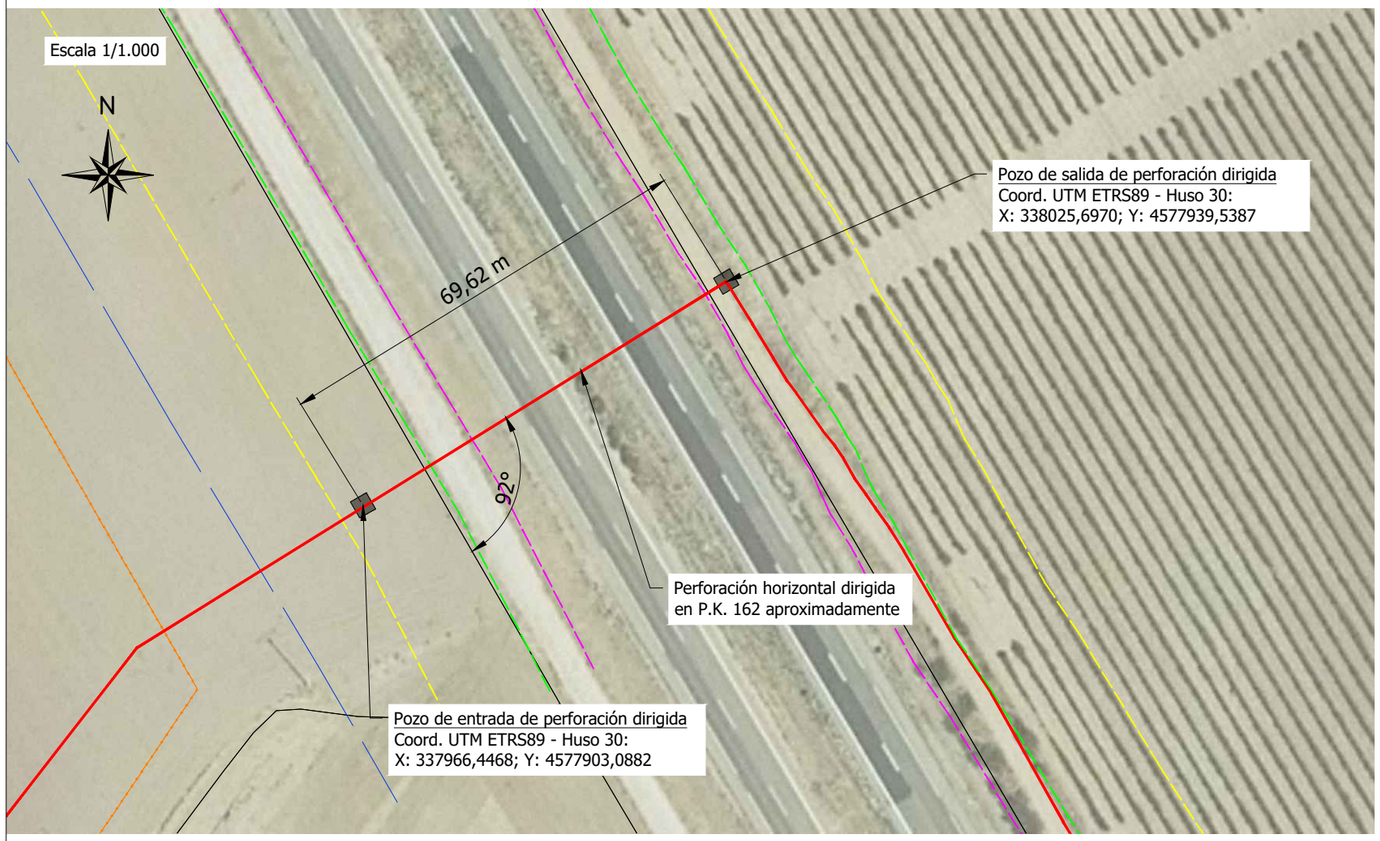
REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
01	02/06/25	FFA	FFA	ACR	ACR	-

ESCALA : S / E	Promotor : YOUTALL CAPITAL S.L.	Fichero : 04-DETALLES-PSF-MEDINA.DWG Nº : 18	PROYECTO DE EJECUCIÓN "PSF MEDINA"
Firma: Álvaro Cámara Rodríguez, Ingeniero Industrial, Colegiado 1.344 de COIIBP	Ing.: Quinto Armónico	EMISION INICIAL: 02/06/2025 Dibuj. FFA / Prep. FFA / Rev. ACR / Aprob. ACR	PLANO DE DETALLE TRAMO PARALELO A6 — Rev : 01 Reemplaza : ---- — Hoja: 01 — Sigue: 10 — DIN : A3

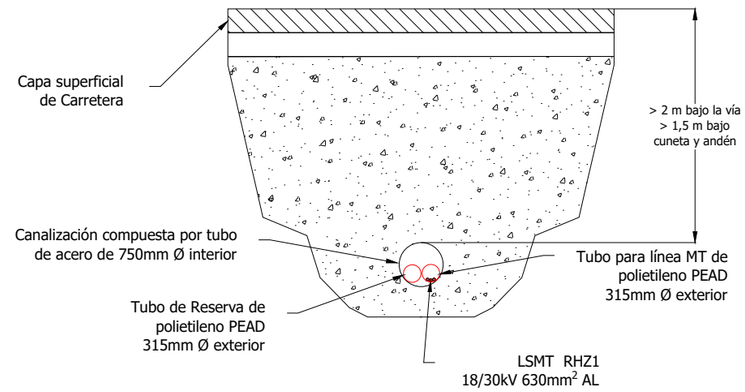
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

Perfil del cruzamiento



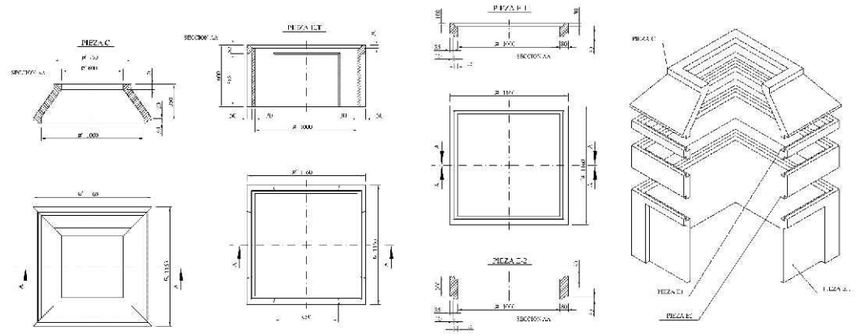


DETALLE CRUZAMIENTO A6
SECCIÓN PERFORACIÓN DIRIGIDA



LEYENDA			
	Línea de evacuación		Linea límite de Dominio Público
	Línea límite zona de servidumbre		SET Irina Generación
	Línea límite de edificación		Pozo para cruzamiento
	Arista exterior de explanación		Línea límite afección

Detalle de arquetas (S/E)



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2176242025741357

REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
01	02/06/25	FFA	FFA	ACR	ACR	-

ESCALA : S / E

Firma:

Álvaro Cámara Rodríguez
Ingeniero Industrial
Colegiado 1.344 de COIIBP

Promotor : YOUTALL CAPITAL S.L.

Fichero : 04-DETALLES-PSF-MEDINA.DWG

Nº : 19

Ing.: Quinto Armónico

-

EMISION INICIAL: 02/06/2025

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
FFA	FFA	ACR	ACR

PROYECTO DE EJECUCIÓN "PSF MEDINA"

PLANO DE DETALLE CRUZAMIENTO A6

Rev : 01

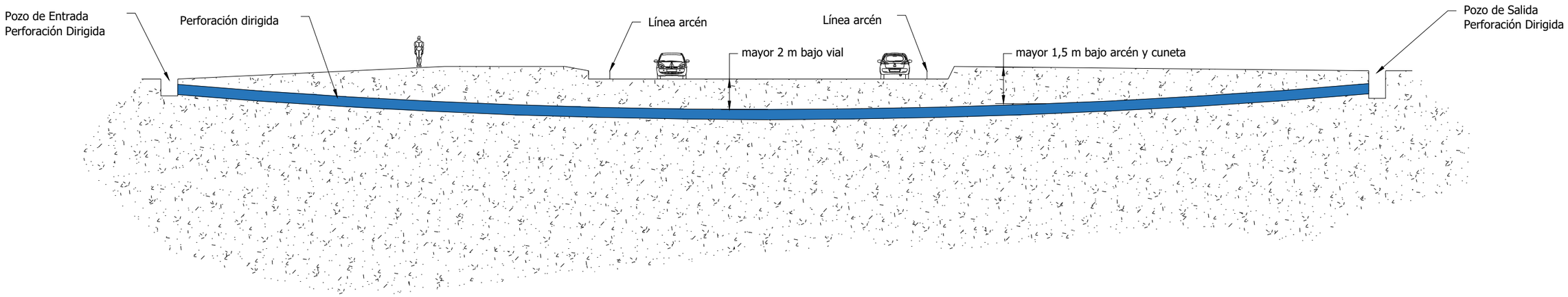
Reemplaza : ----

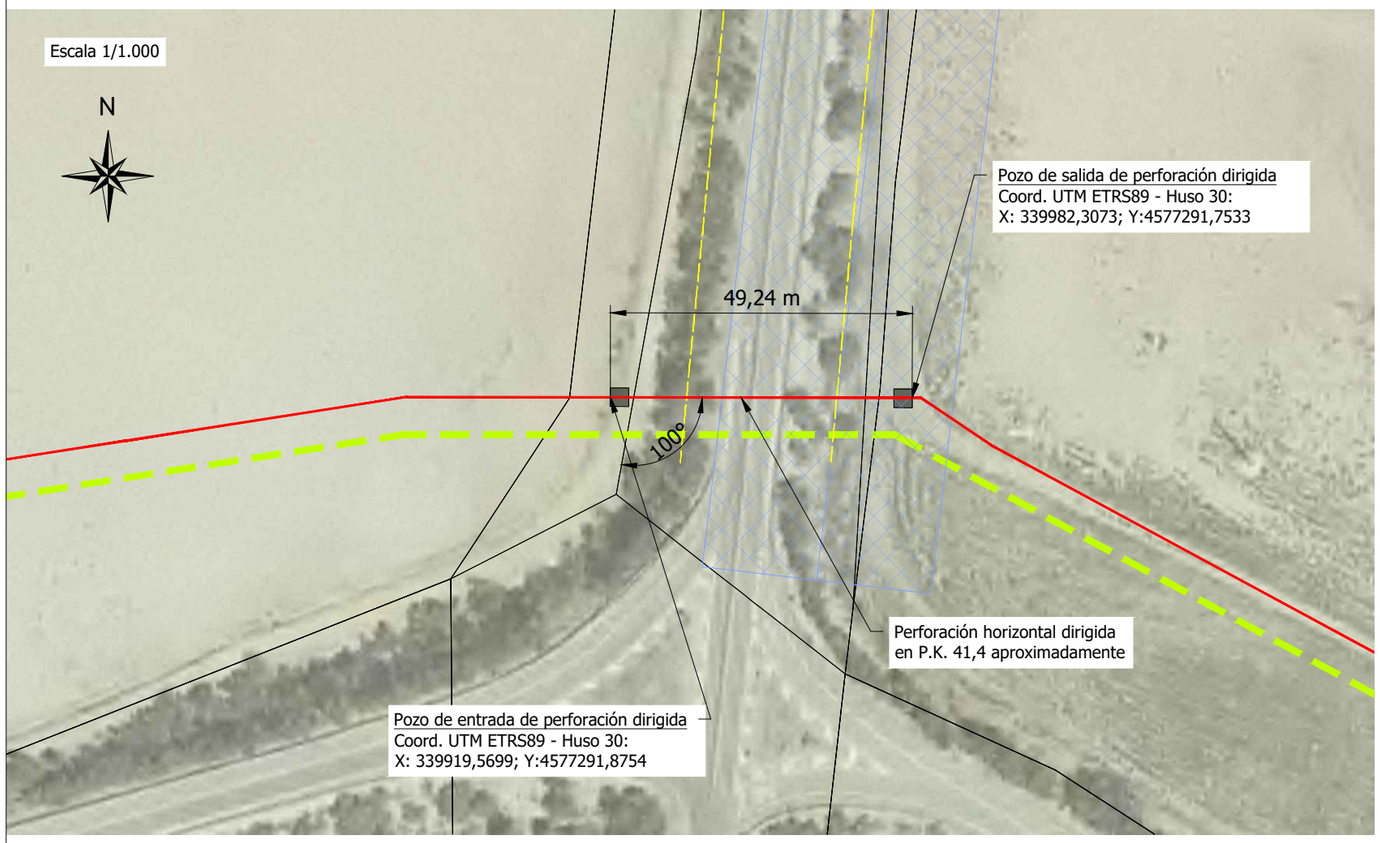
Hoja: 01 Sigue: 10

DIN : A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

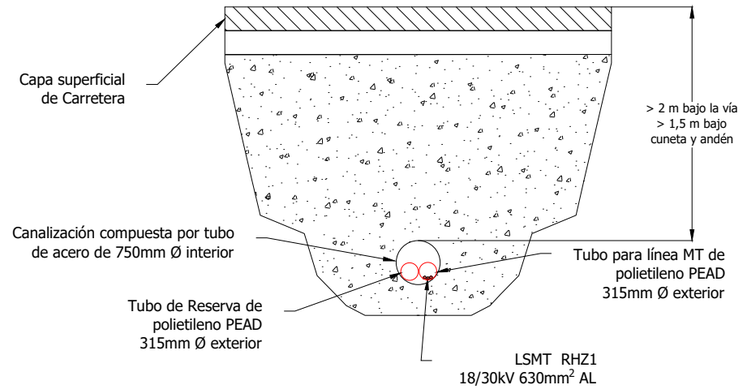
Perfil del cruzamiento



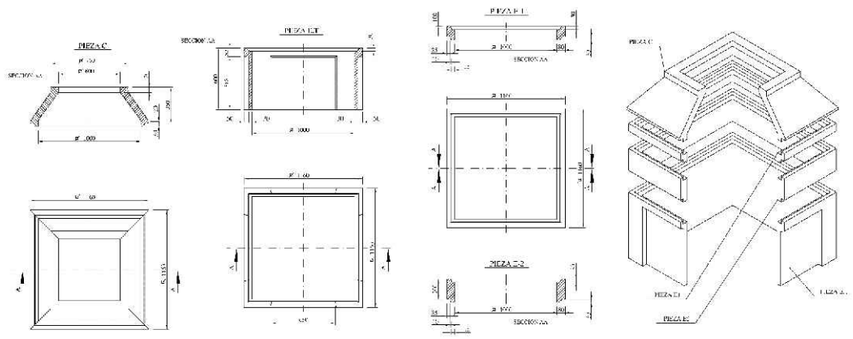


DETALLE CRUZAMIENTO CL-610

SECCIÓN PERFORACIÓN DIRIGIDA



Detalle de arquetas (S/E)



LEYENDA

	Línea de evacuación		Linea de evacuación Expte RI-49113; FV-2448
	Línea servidumbre		Línea de evacuación Expte RI-48825; FV-2378
	Línea edificación		Pozo para cruzamiento
	Linea afección		SET Irina Generación
	Cordel / vía pecuaria		Vallado perimetral RI-48825; FV-2378
	Canalización subterránea abastecimiento "Mancomunidad Tierras del Adaja"		

REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
01	02/06/25	FFA	FFA	ACR	ACR	-

ESCALA : S / E

Firma:

Álvaro Cámara Rodríguez
Ingeniero Industrial
Colegiado 1.344 de COIIBP

Promotor : YOUTALL CAPITAL S.L.

Fichero : 04-DETALLES-PSF-MEDINA.DWG

Nº : 20

Ing.: Quinto Armónico

EMISION INICIAL: 02/06/2025

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
FFA	FFA	ACR	ACR

-

PROYECTO DE EJECUCIÓN "PSF MEDINA"

PLANO DE DETALLE CRUZAMIENTO CL-610

Rev : 01

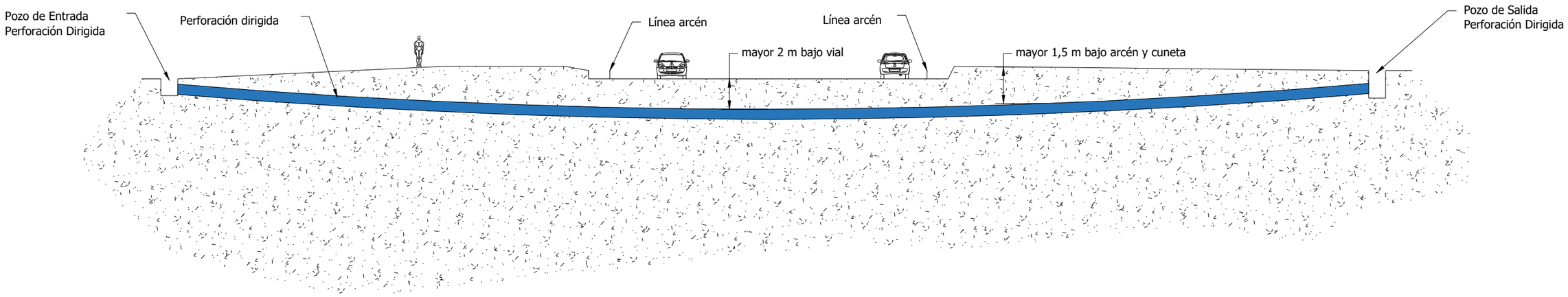
Reemplaza : ----

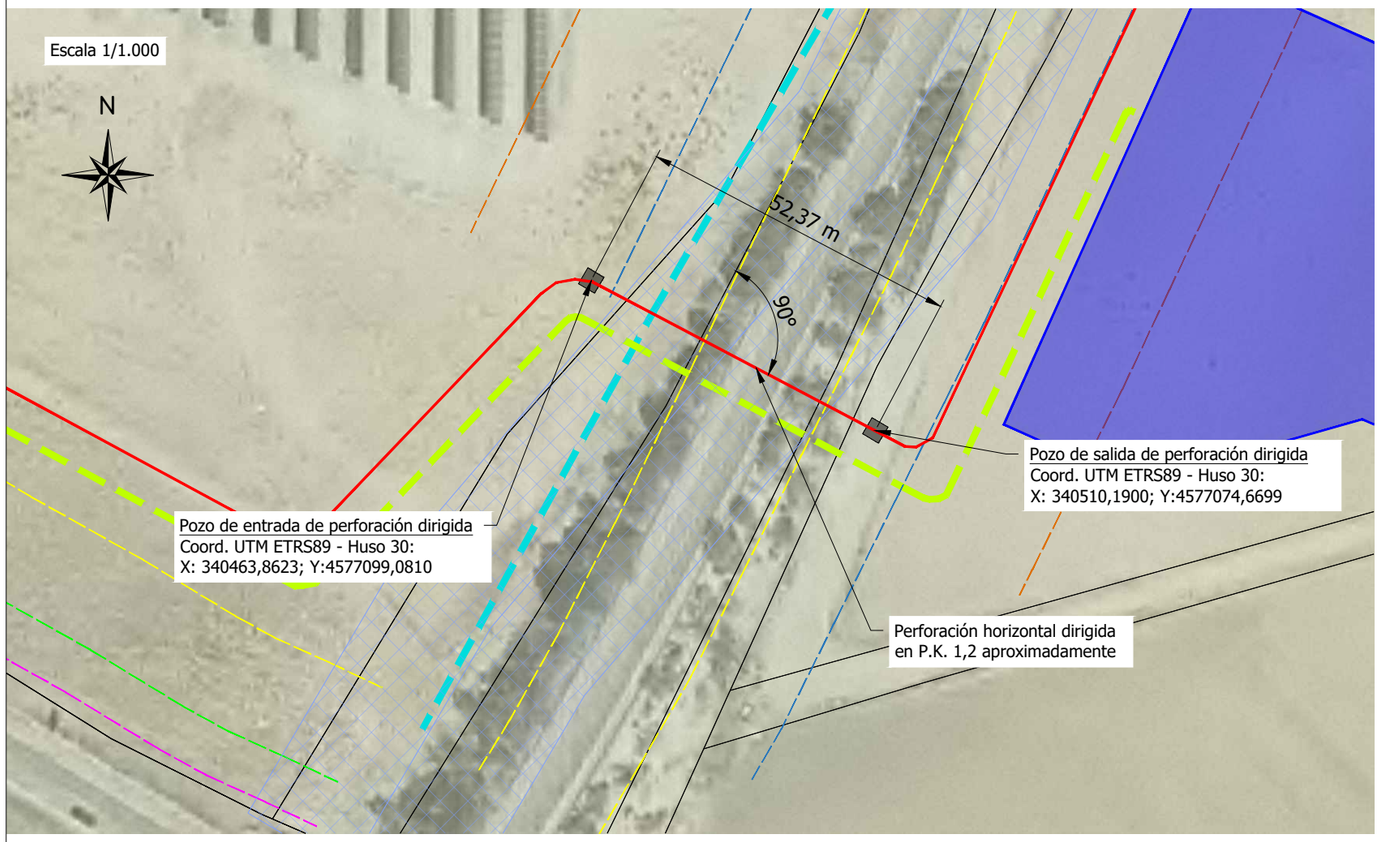
Hoja: 01 Sigue: 10 DIN : A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

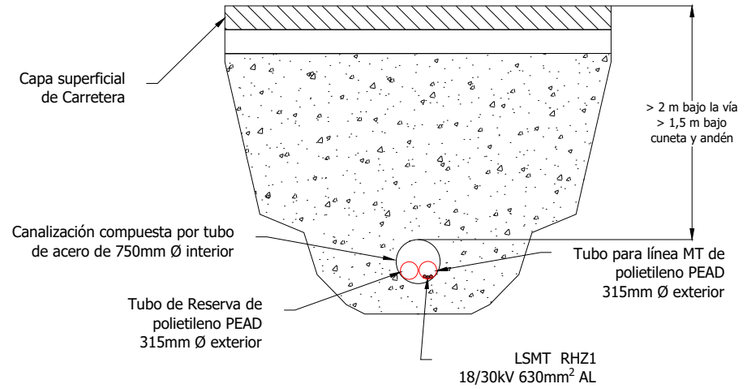
EL VISADO DE ESTE DOCUMENTO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2176242025741357

Perfil del cruzamiento

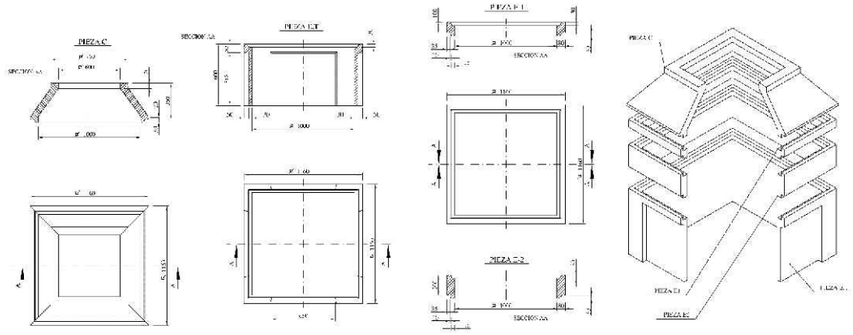




DETALLE CRUZAMIENTO VP-9903
SECCIÓN PERFORACIÓN DIRIGIDA



Detalle de arquetas (S/E)



LEYENDA

	Línea de evacuación		Linea de evacuación Expte RI-49113; FV-2448
	Línea servidumbre		Línea de evacuación Expte RI-48825; FV-2378
	Línea edificación		Pozo para cruzamiento
	Linea afección		SET Irina Generación
	Cordel / vía pecuaria		Vallado perimetral RI-48825; FV-2378
	Canalización subterránea abastecimiento "Mancomunidad Tierras del Adaja"		

REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
01	02/06/25	FFA	FFA	ACR	ACR	-

ESCALA : S / E

Firma:

Álvaro Cámara Rodríguez
Ingeniero Industrial
Colegiado 1.344 de COIIBP

Promotor : YOUTALL CAPITAL S.L.

Fichero : 04-DETALLES-PSF-MEDINA.DWG

Nº : 21

Ing.: Quinto Armónico

EMISION INICIAL: 02/06/2025

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
FFA	FFA	ACR	ACR

-

PROYECTO DE EJECUCIÓN "PSF MEDINA"

PLANO DE DETALLE CRUZAMIENTO VP-9903

Rev : 01

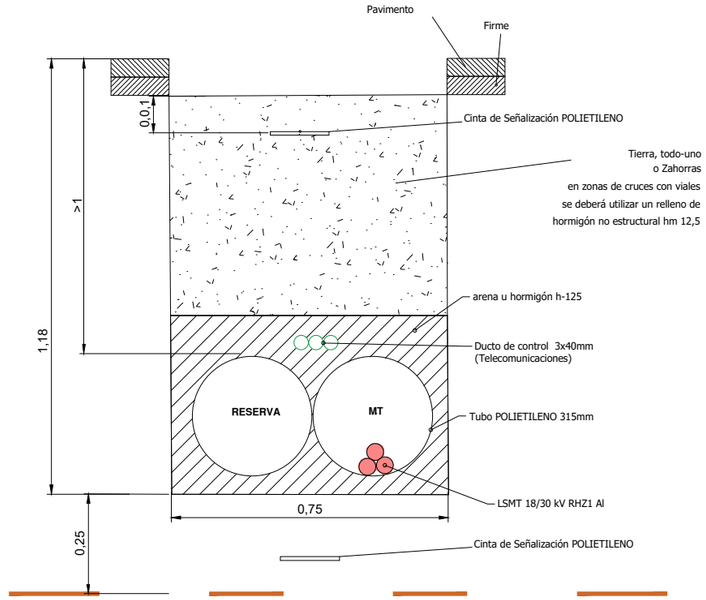
Reemplaza : ----

Hoja: 01 Sigue: 10 DIN : A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

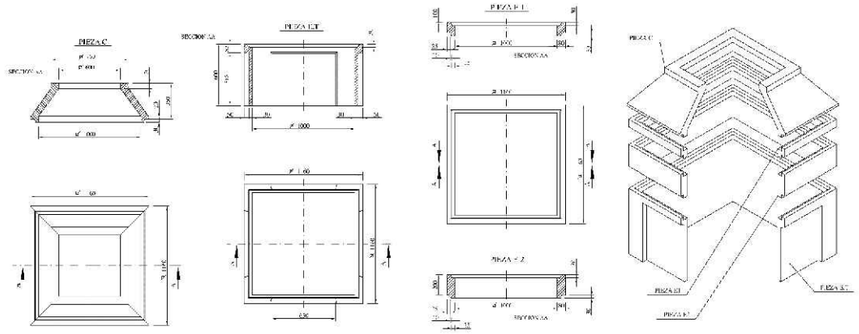
EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vl3guvf3zv2176242025741357

DETALLE DE ZANJA TIPO CRUCE LSAT



Línea de evacuación Expte: RI-48825; FV-2378

Detalle de arquetas (S/E)



LEYENDA			
	Línea de evacuación		Linea de evacuación Expte RI-49113; FV-2448
	Línea servidumbre		Línea de evacuación Expte RI-48825; FV-2378
	Línea edificación		Pozo para cruzamiento
	Linea afección		SET Irina Generación
	Cordel / vía pecuaria		Vallado perimetral RI-48825; FV-2378
	Canalización subterránea abastecimiento "Mancomunidad Tierras del Adaja"		

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv21762420257413 57

REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
01	02/06/25	FFA	FFA	ACR	ACR	-

Promotor : YOUTALL CAPITAL S.L.

Fichero : 04-DETALLES-PSF-MEDINA.DWG

Nº : 22

PROYECTO DE EJECUCIÓN "PSF MEDINA"

ESCALA : S / E

Firma: Álvaro Cámara Rodríguez, Ingeniero Industrial, Colegiado 1.344 de COIIBP

Ing.: Quinto Armónico

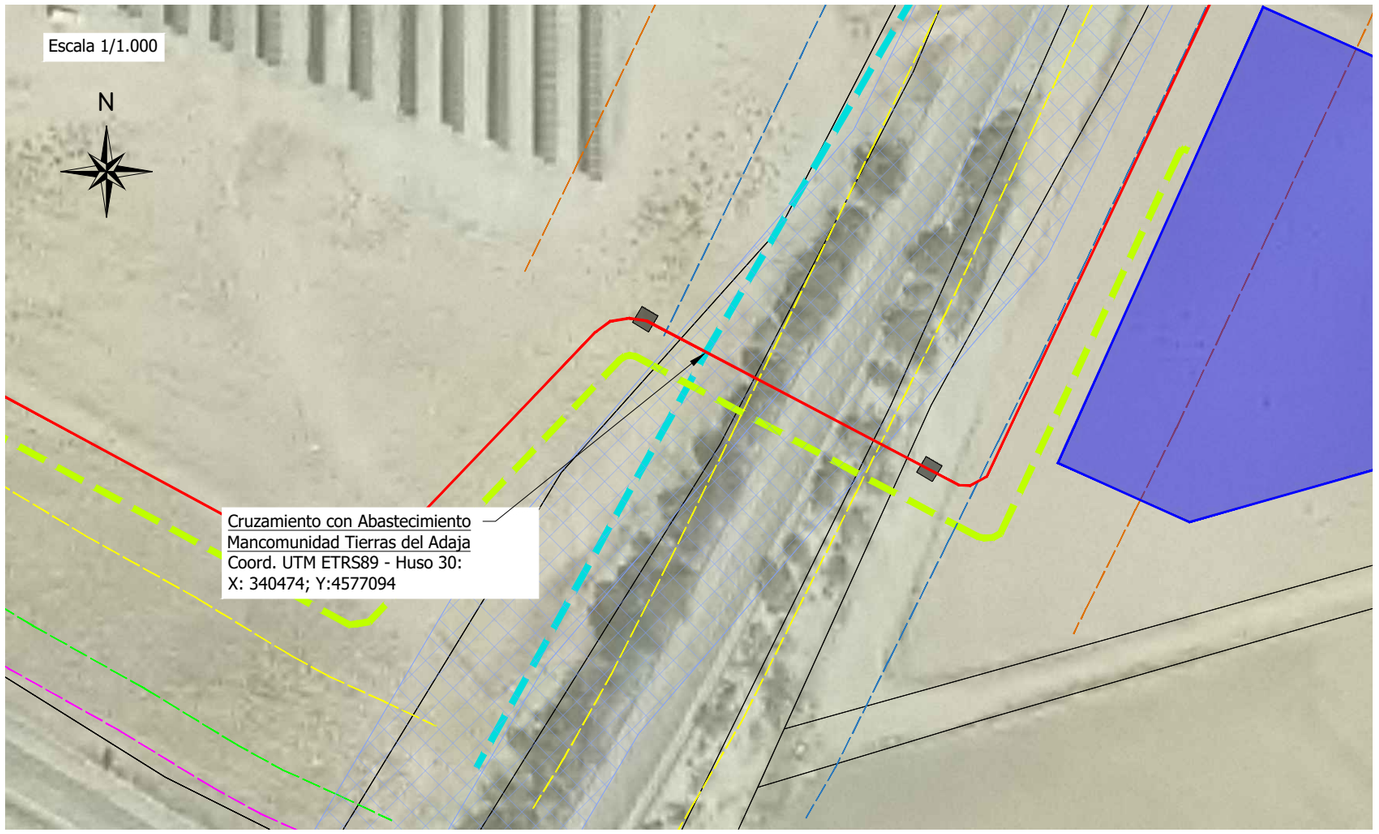
EMISION INICIAL: 02/06/2025

Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
FFA	FFA	ACR	ACR

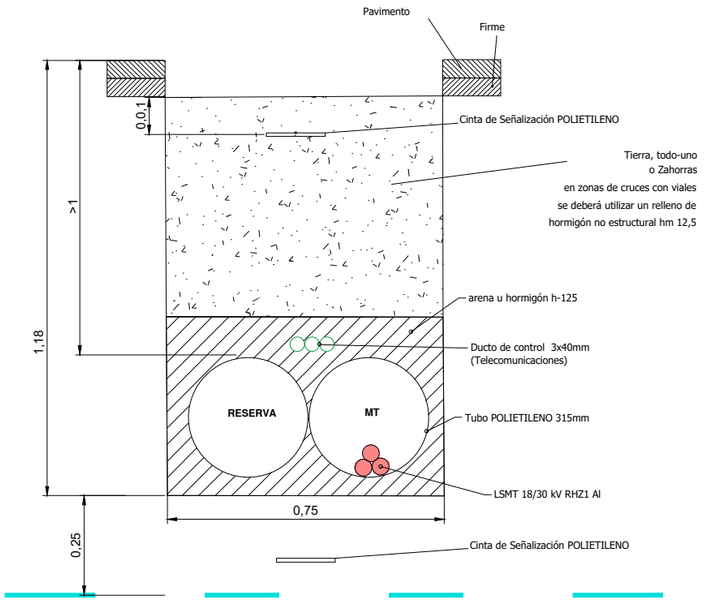
PLANO DE DETALLE CRUCE EVACUACIÓN EXTE RI-48825; FV-2378 — Rev : 01

Reemplaza : ---- — Hoja: 01 — Sigue: 10 — DIN : A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

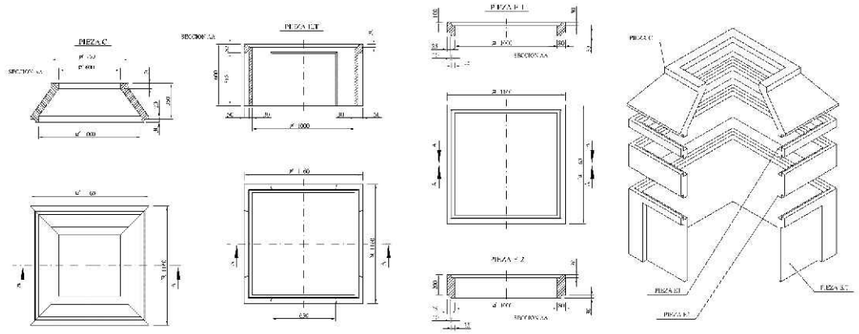


DETALLE DE ZANJA TIPO CRUCE TIERRAS DEL ADAJA



Canalización subterránea Abastecimiento Mancomunidad Tierras del Adaja

Detalle de arquetas (S/E)



LEYENDA			
	Línea de evacuación		Linea de evacuación Expte RI-49113; FV-2448
	Línea servidumbre		Línea de evacuación Expte RI-48825; FV-2378
	Línea edificación		Pozo para cruzamiento
	Linea afección		SET Irina Generación
	Cordel / vía pecuaria		Vallado perimetral RI-48825; FV-2378
	Canalización subterránea abastecimiento "Mancomunidad Tierras del Adaja"		

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRÍGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2176242025741357

REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
01	02/06/25	FFA	FFA	ACR	ACR	-

ESCALA : S / E	Firma: Álvaro Cámara Rodríguez, Ingeniero Industrial, Colegiado 1.344 de COIIBP	Promotor : YOUTALL CAPITAL S.L.	Fichero : 04-DETALLES-PSF-MEDINA.DWG
			Nº : 23
		Ing.: Quinto Armónico -	EMISION INICIAL: 02/06/2025

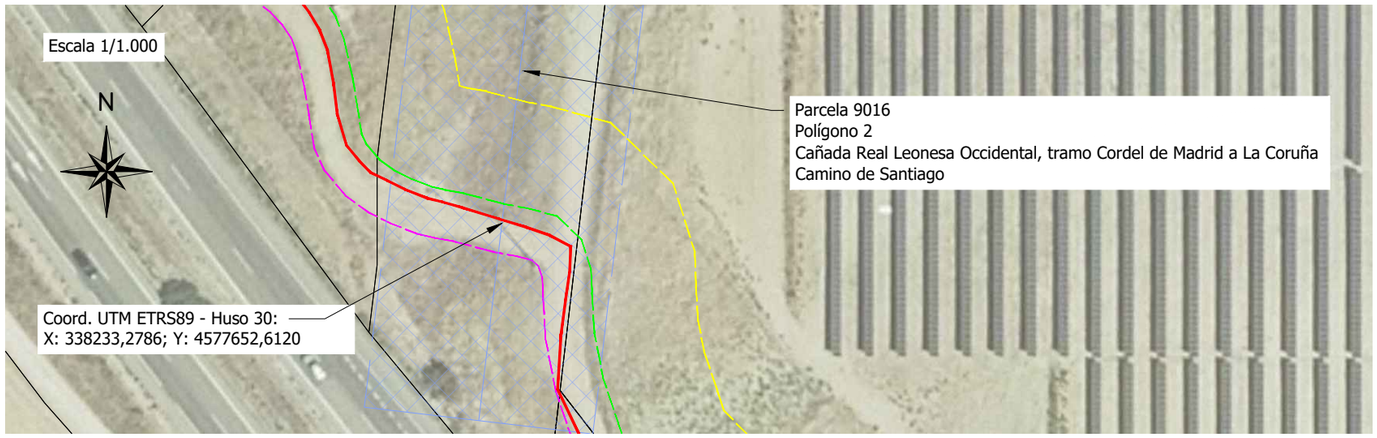
Dibuj.	Prep.	Rev.	Aprob.
FFA	FFA	ACR	ACR

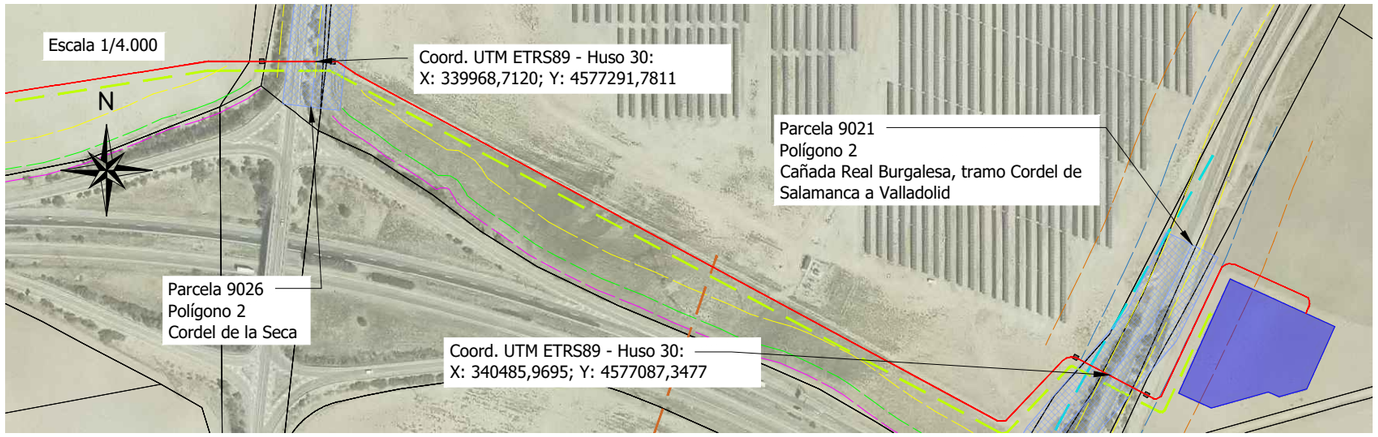
PROYECTO DE EJECUCIÓN "PSF MEDINA"

PLANO DE DETALLE CRUCE CANALIZACIÓN TIERRAS DEL ADAJA — Rev : 01

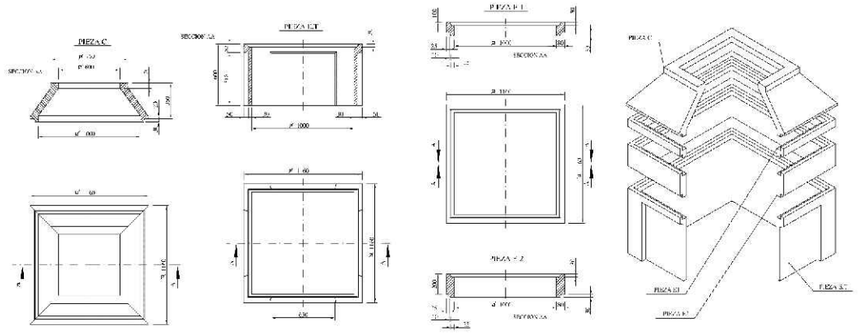
Reemplaza : ---- — Hoja: 01 — Sigue: 10 — DIN : A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

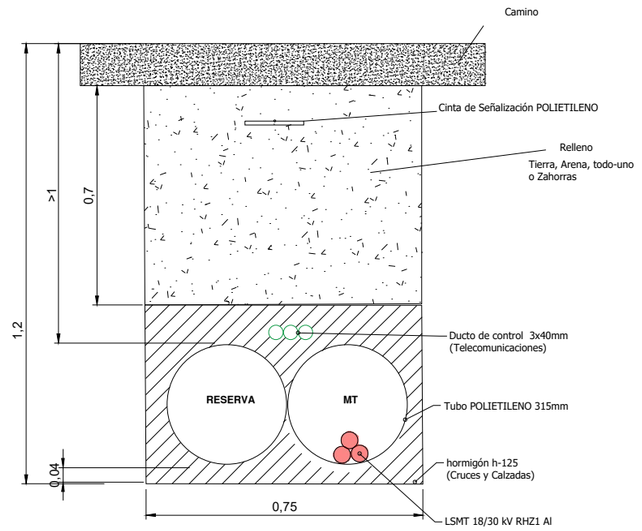




Detalle de arquetas (S/E)



DETALLE DE ZANJA TIPO CRUCE CAMINOS Y VVPP



LEYENDA			
	Línea de evacuación		Linea de evacuación Expte RI-49113; FV-2448
	Línea servidumbre		Línea de evacuación Expte RI-48825; FV-2378
	Línea edificación		Pozo para cruzamiento
	Linea afección		SET Irina Generación
	Cordel / vía pecuaria		Vallado perimetral RI-48825; FV-2378
	Canalización subterránea abastecimiento "Mancomunidad Tierras del Adaja"		

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2200096 con fecha 24/07/2025
Presentación electrónica por: 1344 ÁLVARO CÁMARA RODRIGUEZ
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VI3guvf3zv2176242025741357

REV.	FECHA	Dibujado	Preparado	Revisado	Aprobado	MOTIVO. ESTADO DE LA REVISION
01	02/06/25	FFA	FFA	ACR	ACR	-

ESCALA : S / E	Promotor : YOUTALL CAPITAL S.L.	Fichero : 04-DETALLES-PSF-MEDINA.DWG Nº : 23	PROYECTO DE EJECUCIÓN "PSF MEDINA"
Firma: Álvaro Cámara Rodríguez, Ingeniero Industrial, Colegiado 1.344 de COIIBP	Ing.: Quinto Armónico -	EMISION INICIAL: 02/06/2025 Dibuj. FFA / Prep. FFA / Rev. ACR / Aprob. ACR	PLANO DE DETALLE DE CRUZAMIENTO CON CAMINOS Y VVPP Reemplaza : ---- / Hoja: 01 / Sigue: 10 / DIN : A3 / Rev : 01

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.