

PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I	
DATOS GENERALES	
Localización	Monzón, Huesca
Altitud	325 m
CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
Potencia instalada CC	4,9862 MW
Potencia instalada CA	4,84 MVA
Ratio DC/AC	1,030
Módulos por string	28
Total módulos de 530 W	9408
Número total inversores	2
Número total strings	336
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	
Pitch	5,7 m
Tipo estructura	Seguidor bifila 1Vx56

LEYENDA	
	VALLADO.
	LÍMITE DE PARCELAS.
	SEGUIDOR.
	VIALES INTERNOS (4 m).
	VIALES DE ACCESOS (6 m).
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

Enrique Romero Sendino
 Ingeniero Industrial
 Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:			
06			
05			
04			
03	27.09.21	ACTUALIZACIÓN LAYOUT C.P.M.	E.R.S.
02	26.03.21	COMENTARIOS CLIENTE	E.R.S.
01	12.01.21	INICIO PROYECTO	E.R.S.
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA

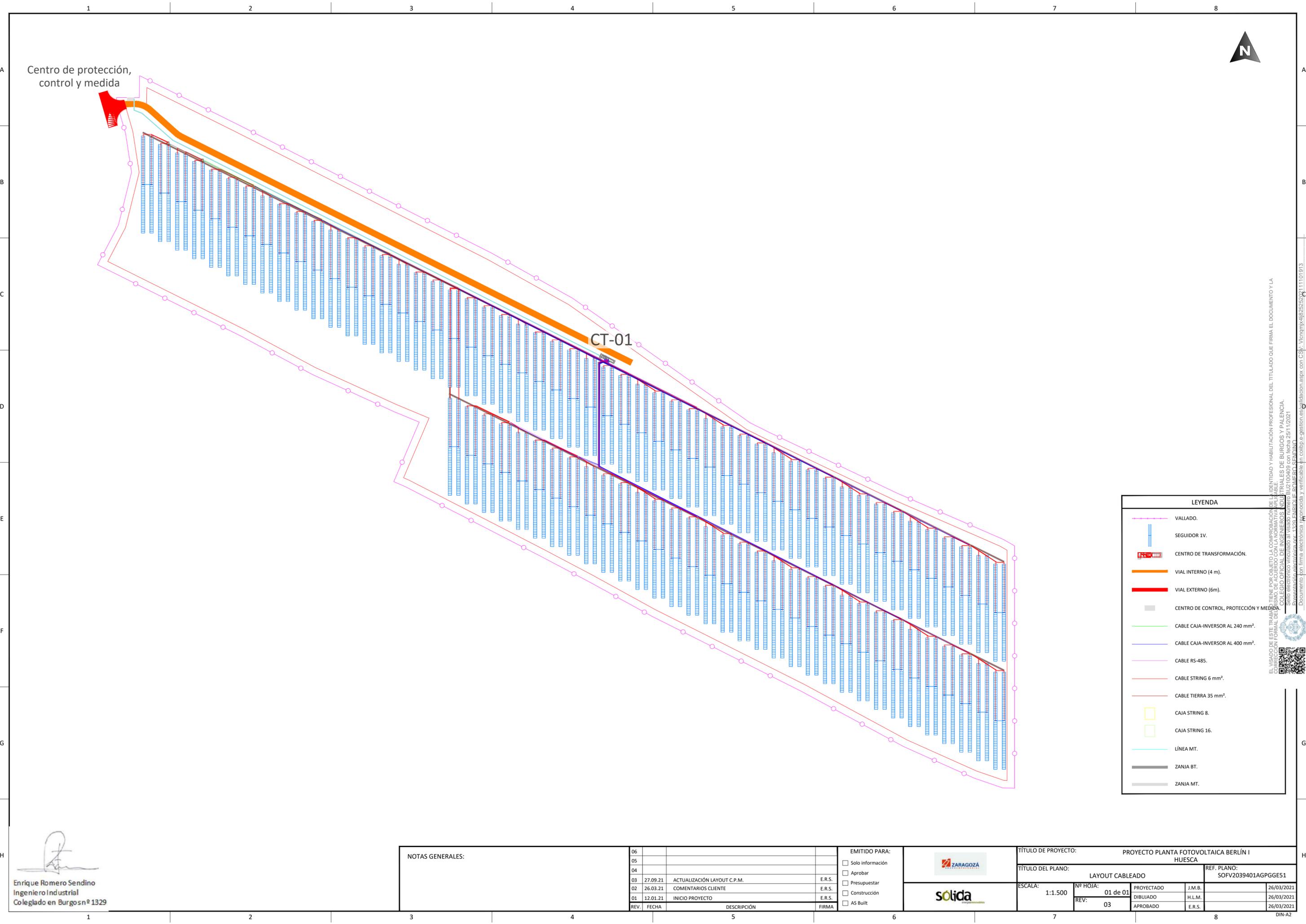
EMITIDO PARA:
 Solo información
 Aprobar
 Presupuestar
 Construcción
 AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I HUESCA			
TÍTULO DEL PLANO: LAYOUT GENERAL (PFV)		REF. PLANO: SOFV2039401AGPGE01	
ESCALA: 1:5.000	Nº HOJA: 01 de 01	PROYECTADO: A.D.P.	26.03.2021
	REV: 03	DIBUJADO: H.L.M.	26.03.2021
		APROBADO: E.R.S.	26.03.2021

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es. Validación con CSP: Vlcrtmgxylg252520111101913



ESCALA DE EJECUCIÓN: 1:5000
 EQUIPO DE DISEÑO: ENRIQUE ROMERO SENDINO
 EQUIPO DE DIBUJO: ENRIQUE ROMERO SENDINO



Centro de protección,
control y medida

CT-01

LEYENDA	
	VALLADO.
	SEGUIDOR 1V.
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.
	VIAL INTERNO (4 m).
	VIAL EXTERNO (6m).
	CENTRO DE CONTROL, PROTECCIÓN Y MEDIDA.
	CABLE CAJA-INVERSOR AL 240 mm ² .
	CABLE CAJA-INVERSOR AL 400 mm ² .
	CABLE RS-485.
	CABLE STRING 6 mm ² .
	CABLE TIERRA 35 mm ² .
	CAJA STRING 8.
	CAJA STRING 16.
	LÍNEA MT.
	ZANJA BT.
	ZANJA MT.

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:			
06			
05			
04			
03	27.09.21	ACTUALIZACIÓN LAYOUT C.P.M.	E.R.S.
02	26.03.21	COMENTARIOS CLIENTE	E.R.S.
01	12.01.21	INICIO PROYECTO	E.R.S.
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA

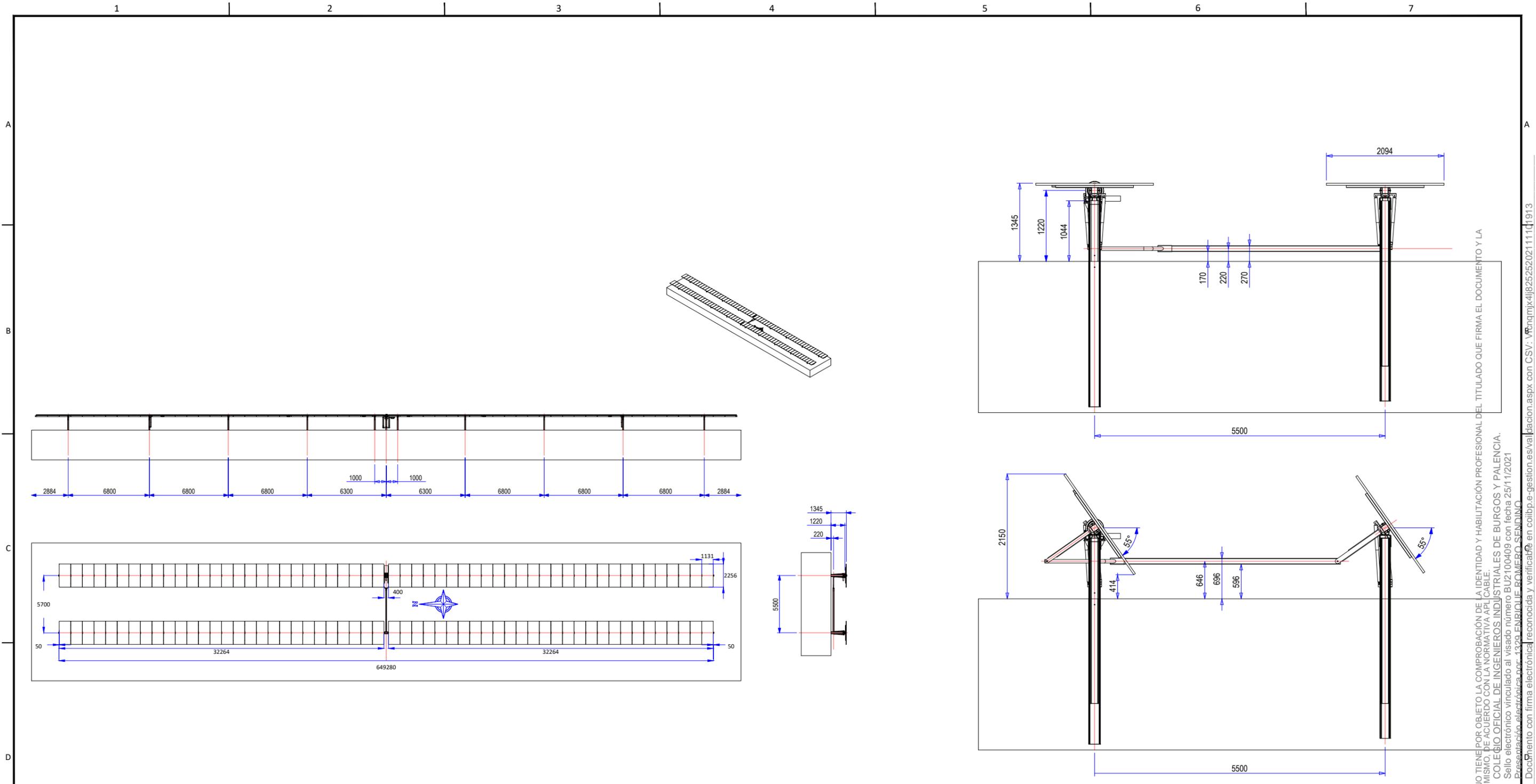
EMITIDO PARA:		
<input type="checkbox"/>	Solo información	
<input type="checkbox"/>	Aprobar	
<input type="checkbox"/>	Presupuestar	
<input type="checkbox"/>	Construcción	
<input type="checkbox"/>	AS Built	



TÍTULO DE PROYECTO:			
PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I			
HUESCA			
TÍTULO DEL PLANO:		REF. PLANO:	
LAYOUT CABLEADO		SOFV2039401AGPGGE51	
ESCALA:	Nº HOJA:	PROYECTADO	J.M.B.
1:1.500	01 de 01		26/03/2021
	REV:	DIBUJADO	H.L.M.
	03		26/03/2021
		APROBADO	E.R.S.
			26/03/2021

EL USO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA RESPONSABILIDAD DEL DISEÑO CON EL SEGURO CON LA ASOCIACIÓN PROFESIONAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
 Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia.
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Documento de firma electrónica: 4329-ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en: colibp.e-gestion.es





Enrique Romero Sendino

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con C.S.V.: V6mgmjx4j82525202111101913



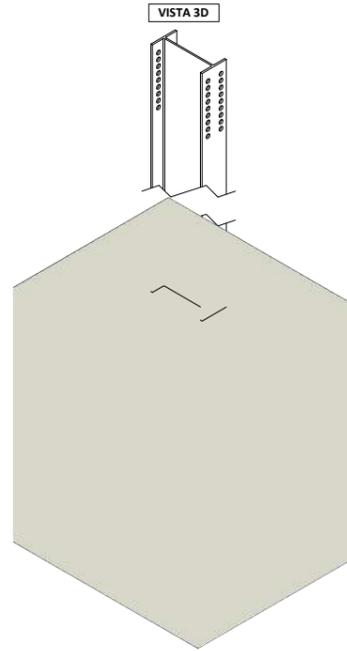
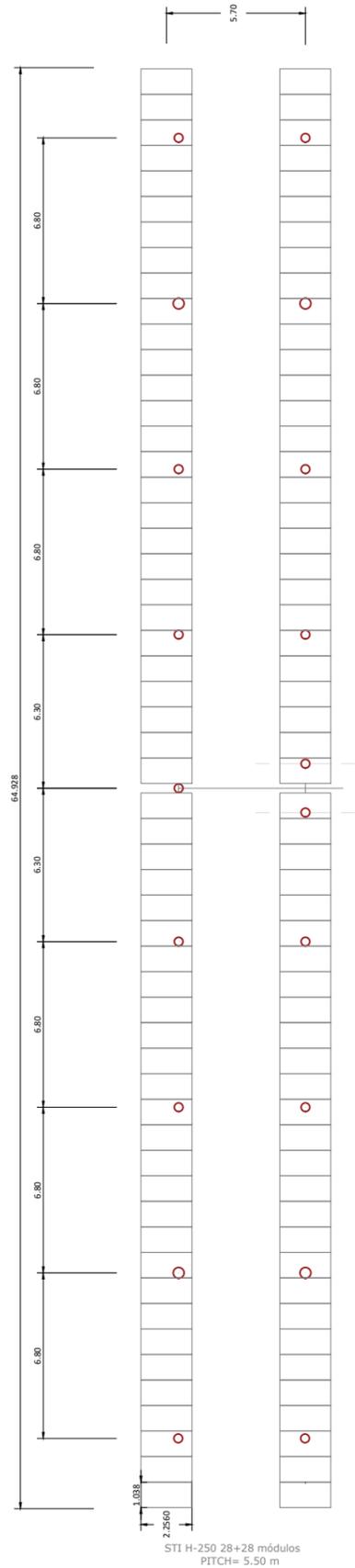
NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	12/01/21	INICIO PROYECTO	E.R.S.

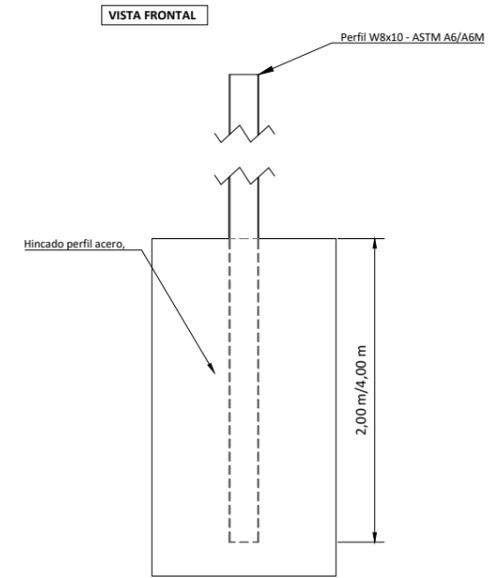
- EMITIDO PARA:
- Solo información
 - Aprobar
 - Presupuestar
 - Construcción
 - AS Built



TÍTULO DE PROYECTO:		PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I HUESCA				
TÍTULO DEL PLANO:		DETALLE ESTRUCTURA		REF. PLANO: SOFV2039401AGPMES01		
ESCALA:	S/E	Nº HOJA:	01 de 01	PROYECTADO	A.D.P.	12/01/2021
		REV:	01	DIBUJADO	P.A.G.	12/01/2021
				APROBADO	E.R.S.	12/01/2021



**PERFILES DE ACERO
CIMENTACIÓN HINCADA**



Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:
LA CIMENTACIÓN PROPUESTA DEBE SER CALCULADA EN
EL PROYECTO DE INGENIERÍA DE DETALLE

06			
05			
04			
03			
02			
01	12/01/2021	INICIO PROYECTO	E.R.S.
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA

- EMITIDO PARA:
- Solo información
 - Aprobar
 - Presupuestar
 - Construcción
 - AS Built



TÍTULO DE PROYECTO: **PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I
HUESCA**

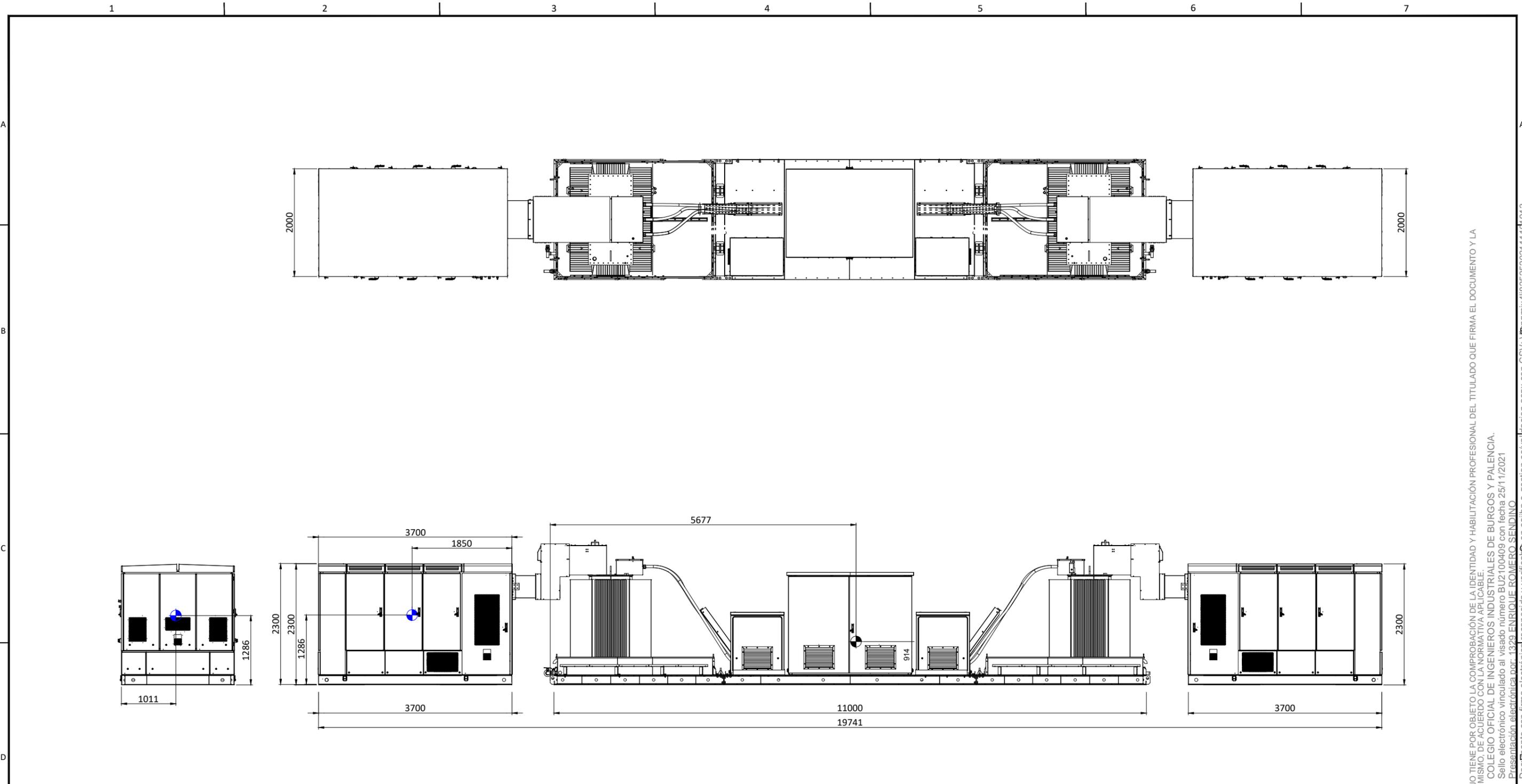
TÍTULO DEL PLANO: **CIMENTACIÓN ESTRUCTURA - DETALLES**

REF. PLANO: **SOFV2039401AGPCCI01**

ESCALA: S/E	Nº HOJA:	01 de 01	PROYECTADO	A.D.P.	12.01.2021
	REV:	01	DIBUJADO	P.A.G.	12.01.2021
			APROBADO	E.R.S.	12.01.2021

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con C.S.V.: W6mgmjx4j82525202111101913





Enrique Romero Sendino

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificado en: colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V6mgmjx4j82525202111101913



NOTAS GENERALES:

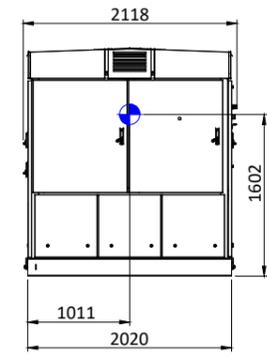
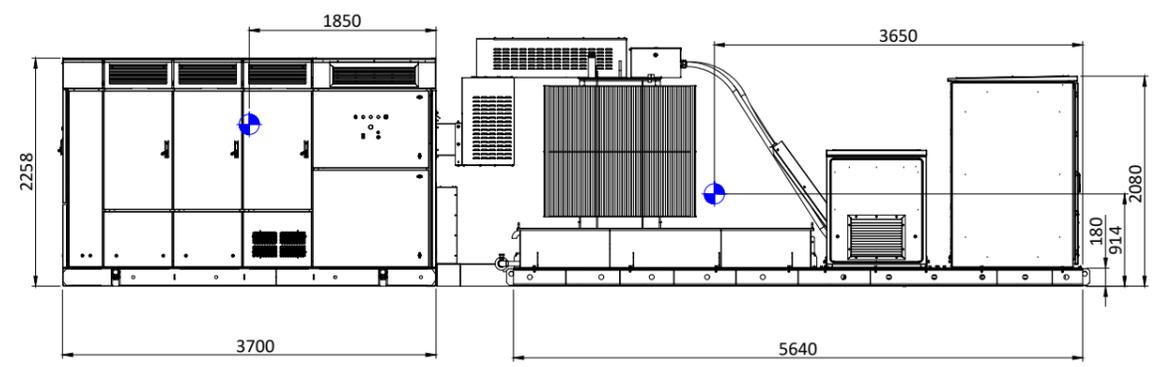
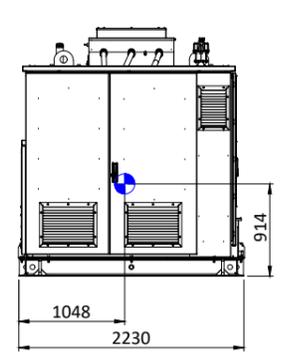
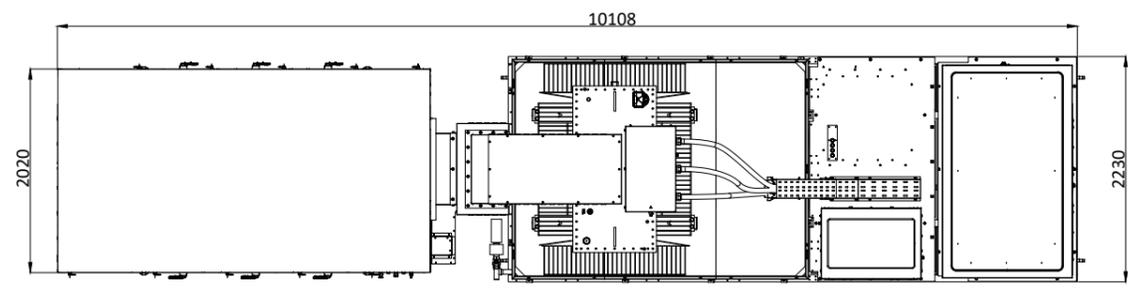
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	12/01/21	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- Solo información
- Aprobar
- Presupuestar
- Construcción
- AS Built



TÍTULO DE PROYECTO:		PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I HUESCA			
TÍTULO DEL PLANO:		ESTACIÓN DE POTENCIA		REF. PLANO: SOFV2039401AGPMEQ01	
ESCALA:	1:70	Nº HOJA:	01 de 02	PROYECTADO	A.D.P.
		REV:	-0	DIBUJADO	P.A.G.
				APROBADO	E.R.S.
					12/01/2021
					12/01/2021
					12/01/2021



Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	12/01/21	INICIO PROYECTO	E.R.S.

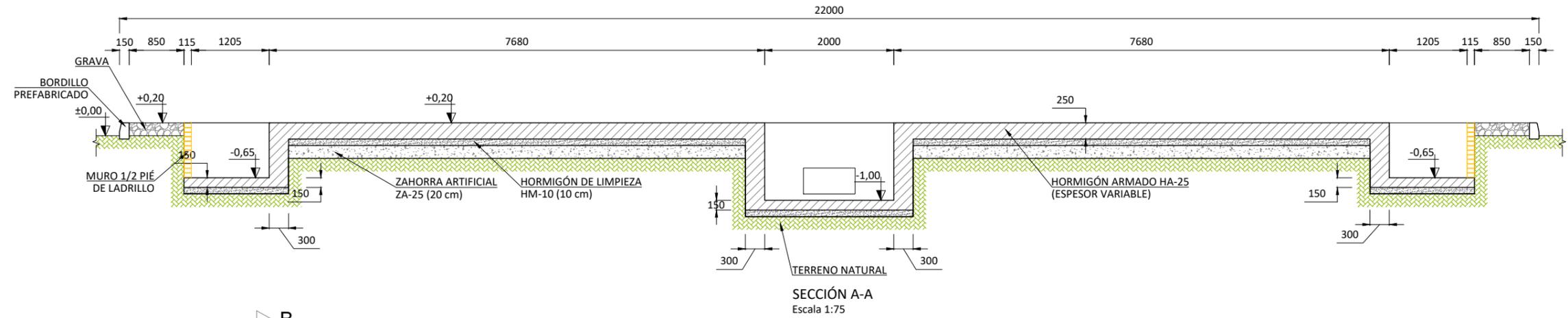
- EMITIDO PARA:
- Solo información
 - Aprobar
 - Presupuestar
 - Construcción
 - AS Built



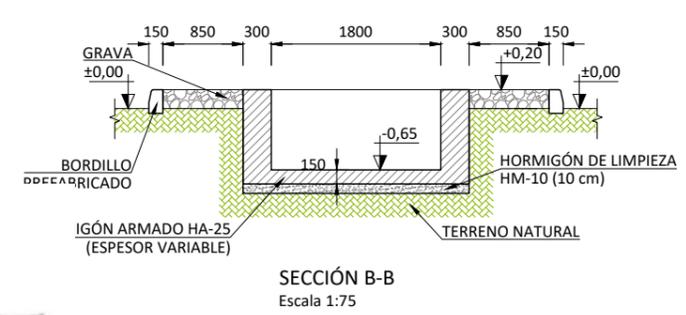
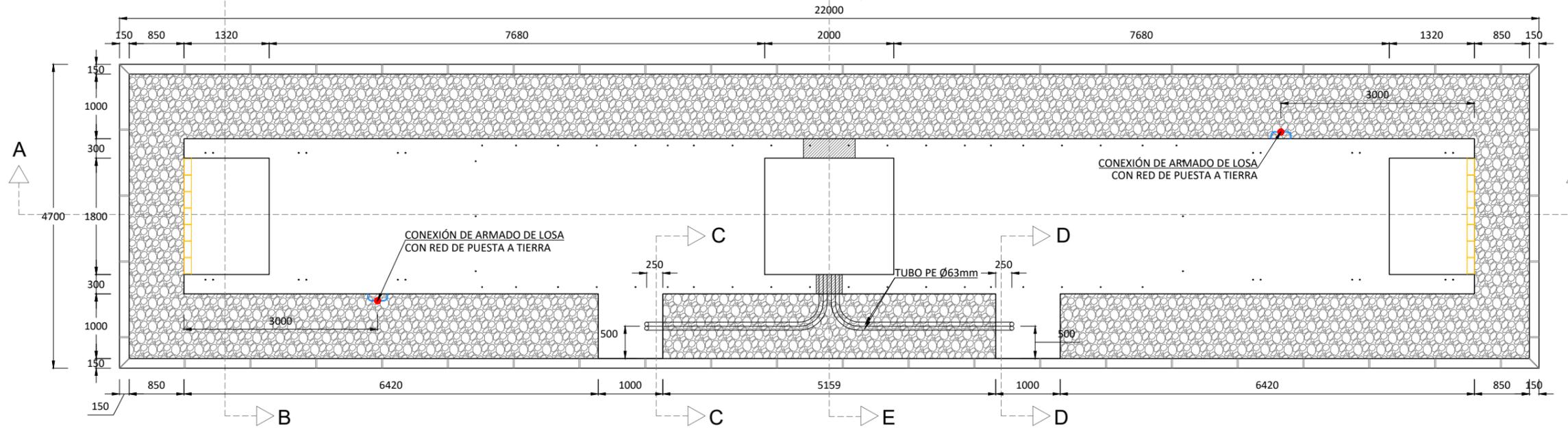
TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I HUESCA			
TÍTULO DEL PLANO: ESTACIÓN DE POTENCIA		REF. PLANO: SOFV2039401AGPMEQ01	
ESCALA: 1:70	Nº HOJA: 02 de 02	PROYECTADO	A.D.P.
	REV: -0	DIBUJADO	P.A.G.
		APROBADO	E.R.S.
			12/01/2021
			12/01/2021
			12/01/2021

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificado en: colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V6mgmjx4j82525202111101913

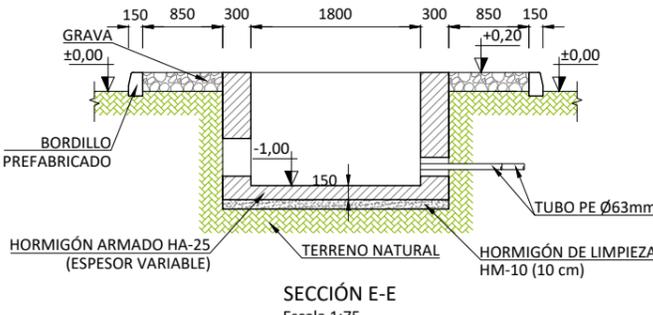




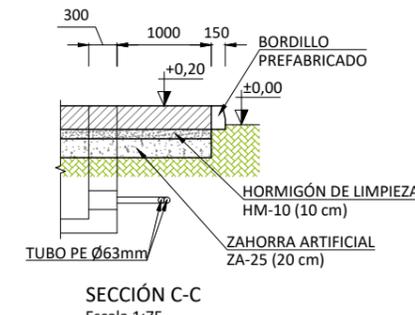
SECCIÓN A-A
Escala 1:75



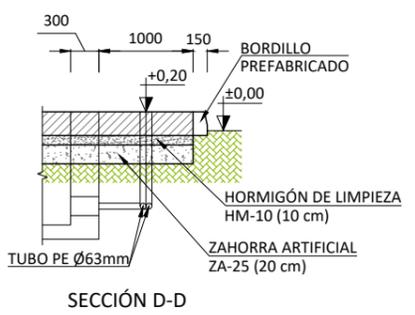
SECCIÓN B-B
Escala 1:75



SECCIÓN E-E
Escala 1:75



SECCIÓN C-C
Escala 1:75



SECCIÓN D-D
Escala 1:75


Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

- SE PRESENTA CIMENTACIÓN TIPO.
- LAS DIMENSIONES Y MATERIALES FINALES SERÁN DEFINIDAS EN LA INGENIERÍA DE DETALLE.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	12/01/2021	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:	
<input type="checkbox"/> Solo información	
<input type="checkbox"/> Aprobar	
<input type="checkbox"/> Presupuestar	
<input type="checkbox"/> Construcción	
<input type="checkbox"/> AS Built	

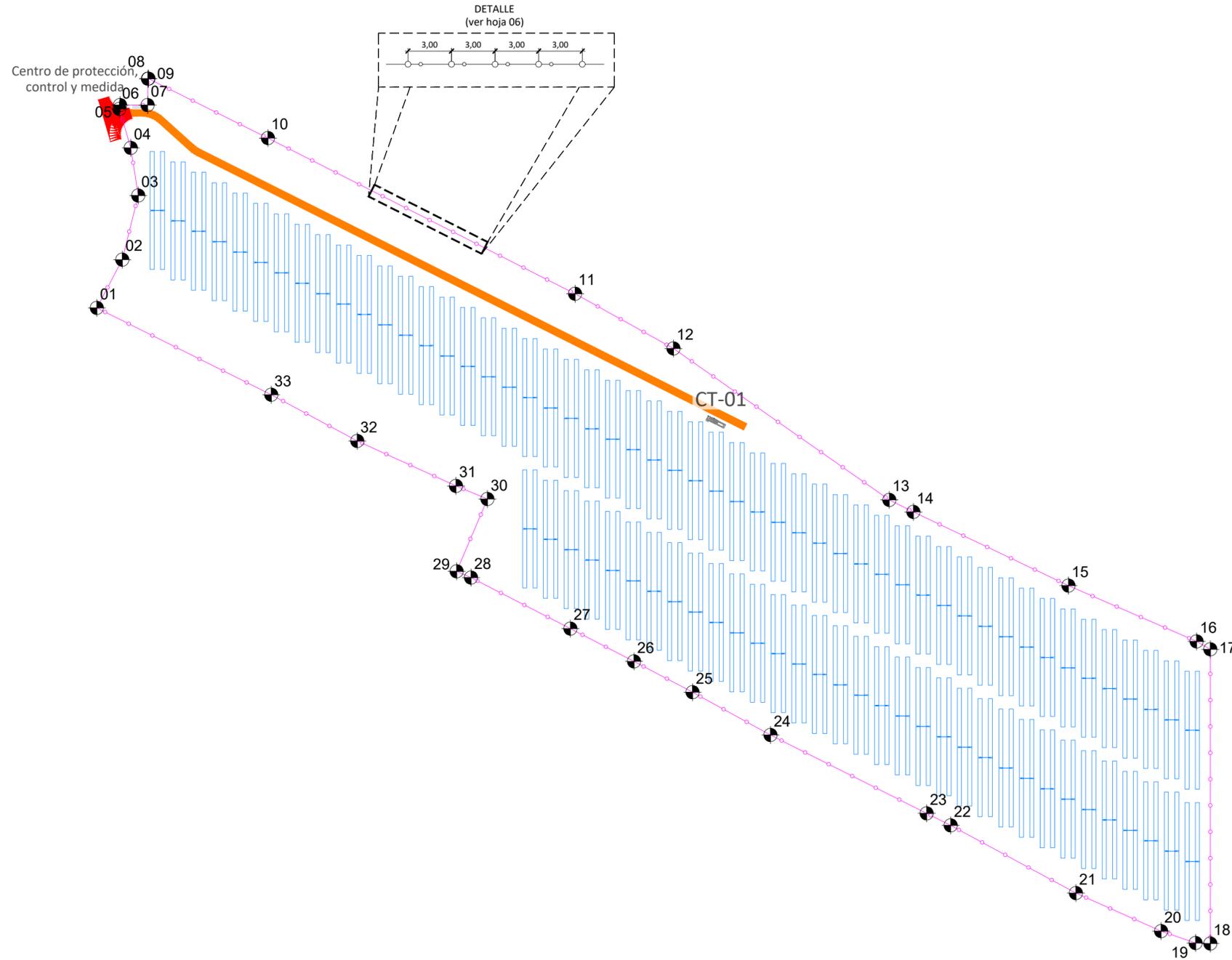


TÍTULO DE PROYECTO:		PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I HUESCA			
TÍTULO DEL PLANO:		CIMENTACIÓN ESTACIÓN DE POTENCIA		REF. PLANO: SOFV2039401AGPCCI12	
ESCALA:	1:75	Nº HOJA:	01 de 01	PROYECTADO	A.D.P.
REV:	-0	DIBUJADO	P.A.G.		12/01/2020
		APROBADO	E.R.S.		12/01/2020

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con C.S.V.: Vmngmjx4j8252520211101913



COORDENADAS VALLADO BERLÍN I		
PUNTO	POSICIÓN X	POSICIÓN Y
1	270078.95	4642693.87
2	270092.94	4642720.44
3	270101.72	4642755.75
4	270097.63	4642781.98
5	270091.38	4642803.43
6	270091.74	4642805.56
7	270106.86	4642805.56
8	270107.05	4642820.09
9	270107.37	4642820.08
10	270173.16	4642787.38
11	270342.35	4642701.66
12	270396.51	4642671.55
13	270515.39	4642588.16
14	270528.66	4642581.54
15	270614.06	4642540.99
16	270684.65	4642510.25
17	270692.22	4642505.89
18	270692.22	4642343.90
19	270684.09	4642344.20
20	270665.09	4642350.73
21	270618.17	4642371.69
22	270549.20	4642408.94
23	270535.98	4642415.57
24	270449.96	4642458.72
25	270407.04	4642482.27
26	270374.79	4642499.23
27	270339.76	4642517.29
28	270285.01	4642545.40
29	270277.09	4642548.86
30	270294.05	4642588.64
31	270276.74	4642595.86
32	270222.37	4642620.63
33	270174.99	4642646.07



PLANO LLAVE
E: 1:20.000

LEYENDA	
	VALLADO.
	LÍMITE DE PARCELAS.
	SEGUIDOR.
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.
	VIALES INTERNOS 4m.
	VIALES DE ACCESO 6m.
	SUBESTACIÓN.

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02	27.09.21	ACTUALIZACIÓN LAYOUT C.P.M.	E.R.S.
01	13.01.21	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- Solo información
- Aprobar
- Presupuestar
- Construcción
- AS Built

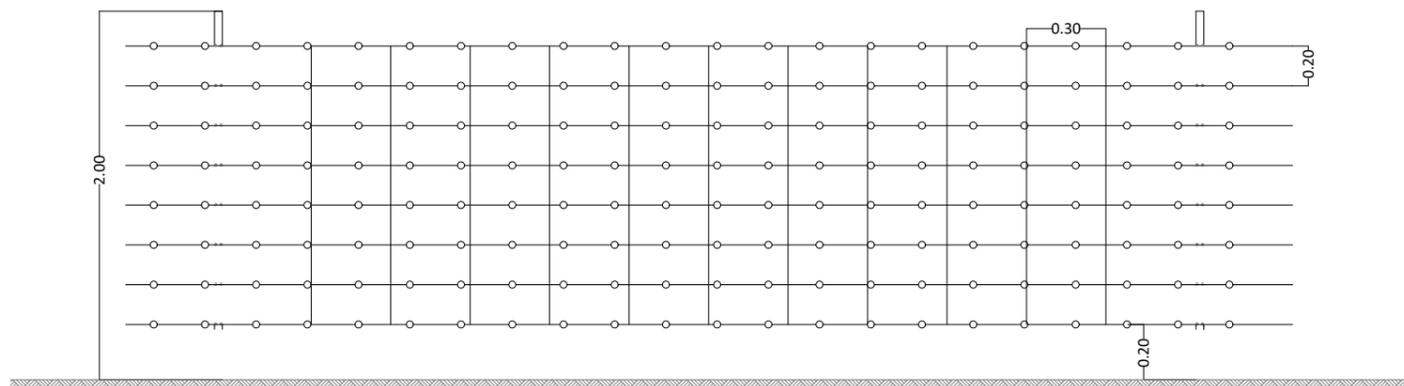
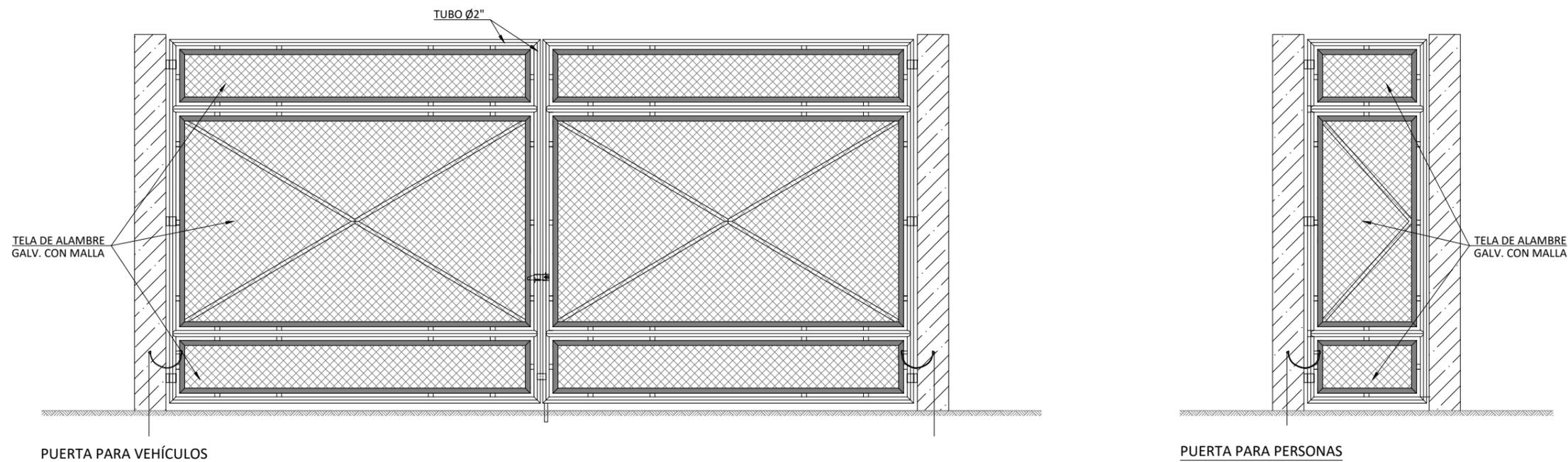


TÍTULO DE PROYECTO:		PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I			
TÍTULO DEL PLANO:		CERRAMIENTO - LAYOUT		REF. PLANO: SOFV2039401AGPCVA01	
ESCALA:	Nº HOJA:	PROYECTADO	A.D.P.		
1:2.000	01 de 02	DIBUJADO	H.L.M.	13.01.2021	
	REV: 02	APROBADO	E.R.S.	13.01.2021	

EL USUARIO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA CANTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA EMISIÓN DE UN FORMAL DEL MISMO. EL USUARIO DEBE CONCORDAR CON LA FIRMA DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA EMISIÓN DE UN FORMAL DEL MISMO. COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO. Documento con firma electrónica reconocida y verificable en: colobb.e-gestion.es/gestion.aspx con CSP: Vlcrgmxydijg25252021111101913



PORTONES DE ENTRADA Y VALLADO



Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

VALLA CINEGÉTICA (SIN ESCALA)

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02	27.09.21	ACTUALIZACIÓN LAYOUT C.P.M.	E.R.S.
01	13.01.21	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- Solo información
- Aprobar
- Presupuestar
- Construcción
- AS Built



TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I
HUESCA

TÍTULO DEL PLANO: CERRAMIENTO - DETALLES REF. PLANO: SOFV2039401AGPCVA01

ESCALA:	Nº HOJA:	PROYECTADO	A.D.P.	13.01.2021
	REV: 02	APROBADO	E.R.S.	13.01.2021

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con C.S.V.: V0mgmjx4j82525202111101913





COORDENADAS PUNTO DE ACCESO		
Nº	X	Y
1	270092,4803	4642799,6




 Enrique Romero Sendino
 Ingeniero Industrial
 Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:			
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03	27.09.21	ACTUALIZACIÓN LAYOUT C.P.M.	E.R.S.
02	26.03.21	COMENTARIOS CLIENTE	E.R.S.
01	12.01.21	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:	
<input type="checkbox"/>	Solo información
<input type="checkbox"/>	Aprobar
<input type="checkbox"/>	Presupuestar
<input type="checkbox"/>	Construcción
<input type="checkbox"/>	AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I			
TÍTULO DEL PLANO: LAYOUT DE ACCESOS			
REF. PLANO: SOFV2039401AGPGV141			
ESCALA: 1:2.500	Nº HOJA: 01 de 01	PROYECTADO	A.D.P.
	REV: 03	DIBUJADO	H.L.M.
		APROBADO	E.R.S.
			26.03.2021

DOCUMENTO DE FICHA DE TRABAJO... COORDINACIÓN DE LA ACTIVIDAD... COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA...
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es

PLANTA FOTOVOLTAICA
BERLÍN I

Centro de protección,
control y medida

CT-01

LEYENDA	
	VALLADO
	SEGUIDOR
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
	VIALES INTERNOS 4m.
	VIALES DE ACCESOS 6m.

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02	27.09.21	ACTUALIZACIÓN LAYOUT C.P.M.	E.R.S.
01	12.01.21	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- Solo información
- Aprobar
- Presupuestar
- Construcción
- AS Built

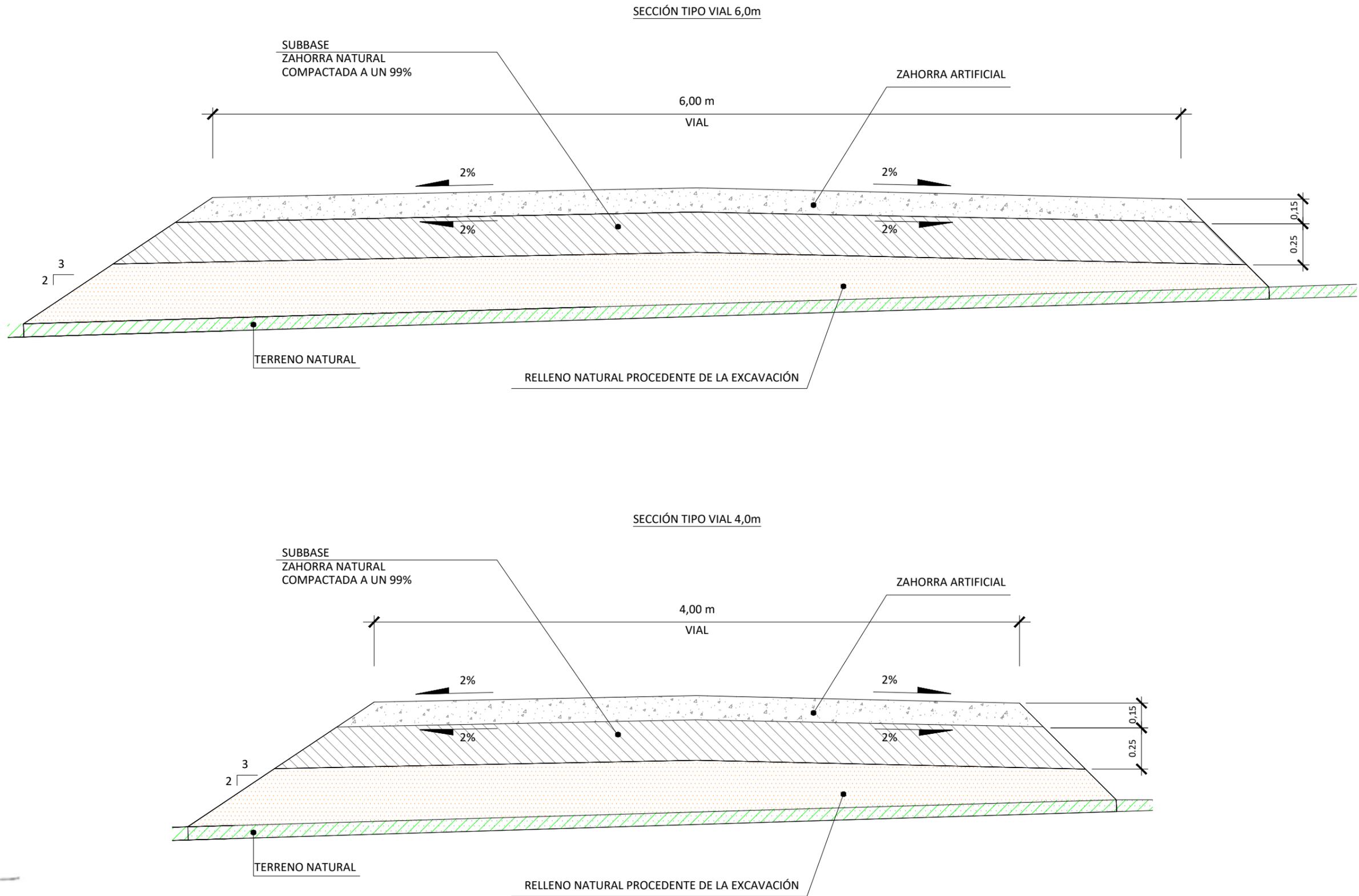


TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I
HUESCA

TÍTULO DEL PLANO:		VIALES - LAYOUT		REF. PLANO:	
ESCALA:	1:2.500	Nº HOJA:	01 de 02	PROYECTADO	A.D.P.
REV:	02	DIBUJADO	H.L.M.	APROBADO	E.R.S.

EL VISUO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA CANTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA
 ESCRIBIENDO EN ESTE DOCUMENTO LA FIRMA DEL TITULADO CON LA FIRMA DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
 Seillo electrónico vinculado al visado número BUJ2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en: colibp.e-gestion.es/gestion/validacion.aspx con CSJF: vlcrgmty4jg25252021111101913





Enrique Romero Sendino

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
Presentación electrónica por 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificado en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: ve-nqgmjx4j8252520211101913



NOTAS GENERALES:

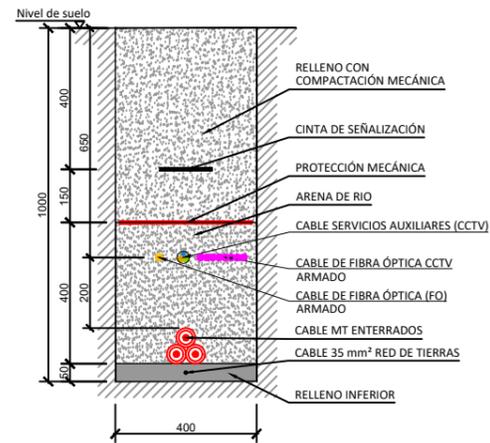
06			
05			
04			
03			
02	27.09.21	ACTUALIZACIÓN LAYOUT C.P.M.	E.R.S.
01	12.01.21	INICIO PROYECTO	E.R.S.
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA

EMITIDO PARA:	
<input type="checkbox"/>	Solo información
<input type="checkbox"/>	Aprobar
<input type="checkbox"/>	Presupuestar
<input type="checkbox"/>	Construcción
<input type="checkbox"/>	AS Built

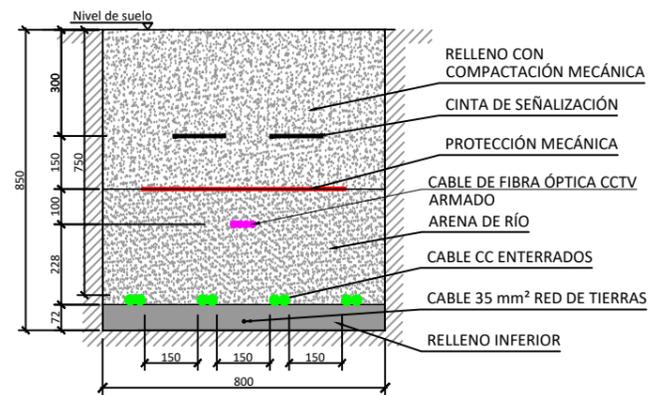
ZARAGOZA

solida
energías renovables

TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I HUESCA				
TÍTULO DEL PLANO: SECCIONES TIPO VIALES		REF. PLANO: SOFV2039401AGPCV01		
ESCALA: 1:25	Nº HOJA: 02 de 02	PROYECTADO	A.D.P.	12.01.2021
	REV: 02	DIBUJADO	H.L.M.	12.01.2021
		APROBADO	E.R.S.	12.01.2021



ZANJA MEDIA TENSIÓN
1 circuito Al 3x1x150 mm² (MT) + circuitos FO +
circuito SSAA - CCTV + Cable Red de tierra Cu
desnudo 35 mm²



ZANJA BAJA TENSIÓN CORRIENTE CONTINUA
1-4 circuitos Al 2x1x240/400 mm² (CC)
+ Cable red de tierra Cu desnudo 35 mm²

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificado en: colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con C.S.V.: Vmngmjx4j82525202111101913



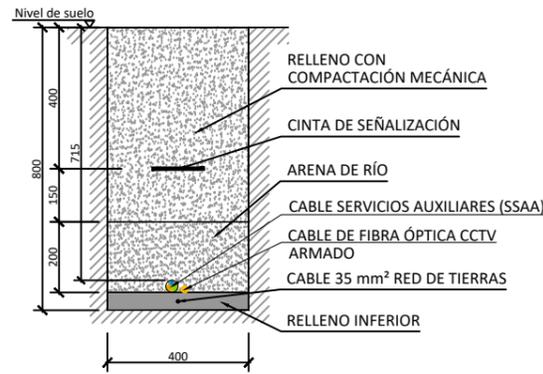
NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02	26.03.21	COMENTARIOS CLIENTE	E.R.S.
01	13.01.21	INICIO PROYECTO	E.R.S.

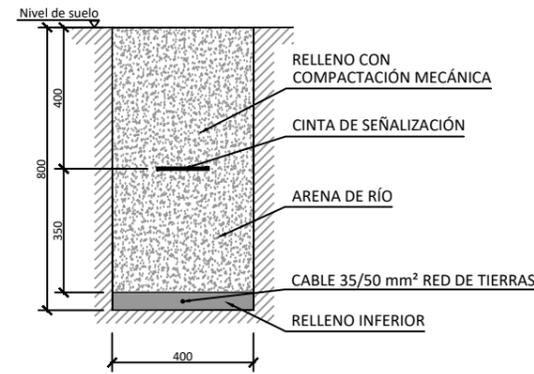
- EMITIDO PARA:
- Solo información
 - Aprobar
 - Presupuestar
 - Construcción
 - AS Built



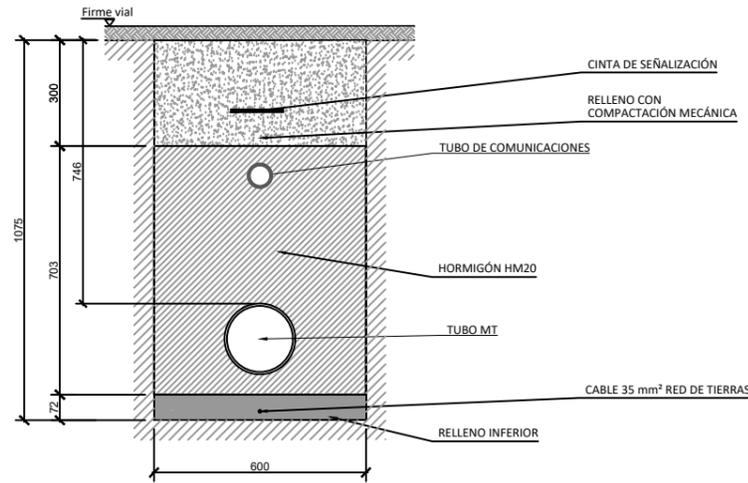
TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I HUESCA				
TÍTULO DEL PLANO: SECCIONES TIPO ZANJAS			REF. PLANO: SOFV2039401AGPCZA11	
ESCALA: 1:20	Nº HOJA: 01 de 02	PROYECTADO	A.D.P.	26.03.2021
	REV: 02	DIBUJADO	P.A.G.	26.03.2021
		APROBADO	E.R.S.	26.03.2021



ZANJA PERIMETRAL TIPO
circuito SSAA - CCTV + circuito FO
+ Cable red de tierra Cu desnudo 35 mm²



ZANJA TIERRA TIPO
Cable red de tierra Cu desnudo 35/50 mm²



ZANJA MEDIA TENSIÓN BAJO VIAL
1 circuito Al 3x1x/150 mm² (MT) + circuitos FO + circuito SSAA - CCTV
+ Cable red de tierra Cu desnudo 35 mm²

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02	26.03.21	COMENTARIOS CLIENTE	E.R.S.
01	13.01.21	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- Solo información
- Aprobar
- Presupuestar
- Construcción
- AS Built



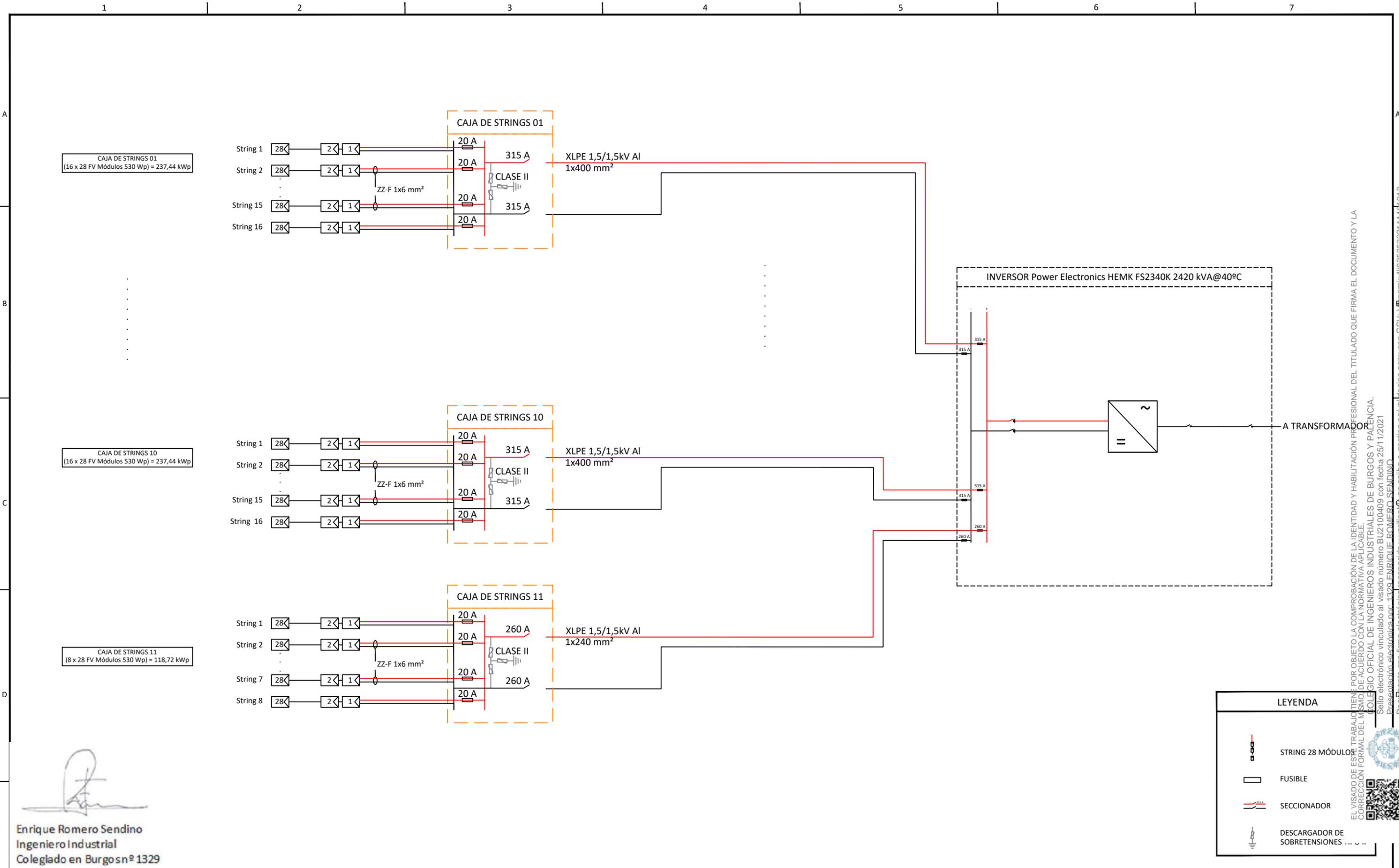
TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I
HUESCA

TÍTULO DEL PLANO: SECCIONES TIPO ZANJAS REF. PLANO: SOFV2039401AGPCZA11

ESCALA:	Nº HOJA:	PROYECTADO	A.D.P.	FECHA
1:20	02 de 02			26.03.2021
	REV: 02	DIBUJADO	P.A.G.	26.03.2021
		APROBADO	E.R.S.	26.03.2021

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificado en: colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V6mgmjx4j8252520211101913





Enrique Romero Sendino

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

La sección del cable de string será de 10 mm² en lugar de 6 mm² cuando su longitud sea superior a 90 m.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02	26.03.21	COMENTARIOS CLIENTE	E.R.S.
01	13.01.21	INICIO PROYECTO	E.R.S.

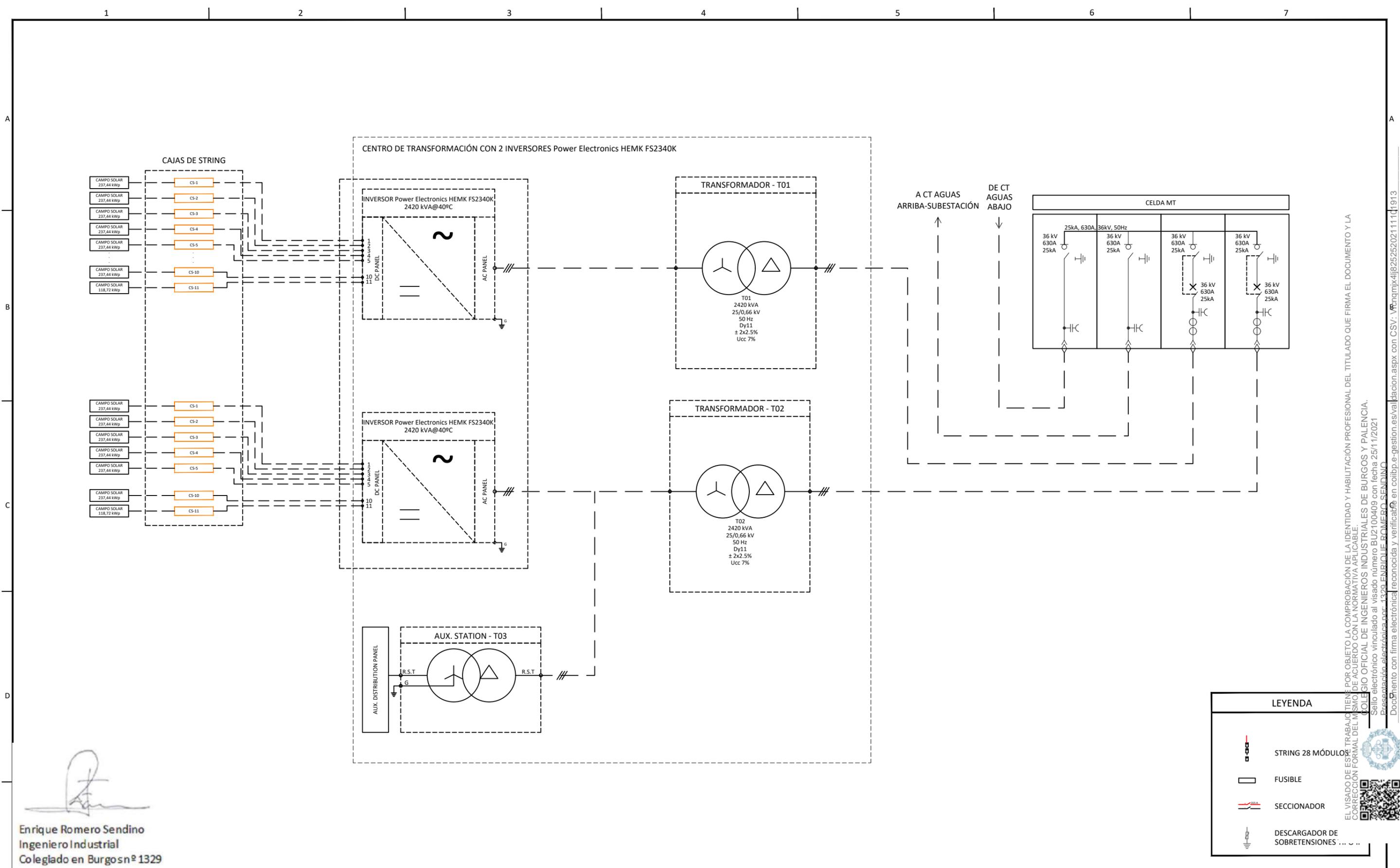
EMITIDO PARA:	
<input type="checkbox"/>	Solo información
<input type="checkbox"/>	Aprobar
<input type="checkbox"/>	Presupuestar
<input type="checkbox"/>	Construcción
<input type="checkbox"/>	AS Built



TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I HUESCA			
TÍTULO DEL PLANO: DIAGRAMA UNIFILAR BT 2 INVERSORES FS2340K DE 168 STRINGS		REF. PLANO: SOFV2039401AGPEDI01	
ESCALA: S/E	Nº HOJA: 01 de 02	PROYECTADO	A.D.P.
	REV: 02	DIBUJADO	P.A.G.
		APROBADO	E.R.S.
			26.03.2021
			26.03.2021
			26.03.2021

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con C.S.V.: V6nqgmjx4j82525202111101913





Enrique Romero Sendino

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

LEYENDA	
	STRING 28 MÓDULOS
	FUSIBLE
	SECCIONADOR
	DESCARGADOR DE SOBRETENSIONES

NOTAS GENERALES:

La sección del cable de string será de 10 mm² en lugar de 6 mm² cuando su longitud sea superior a 90 m.

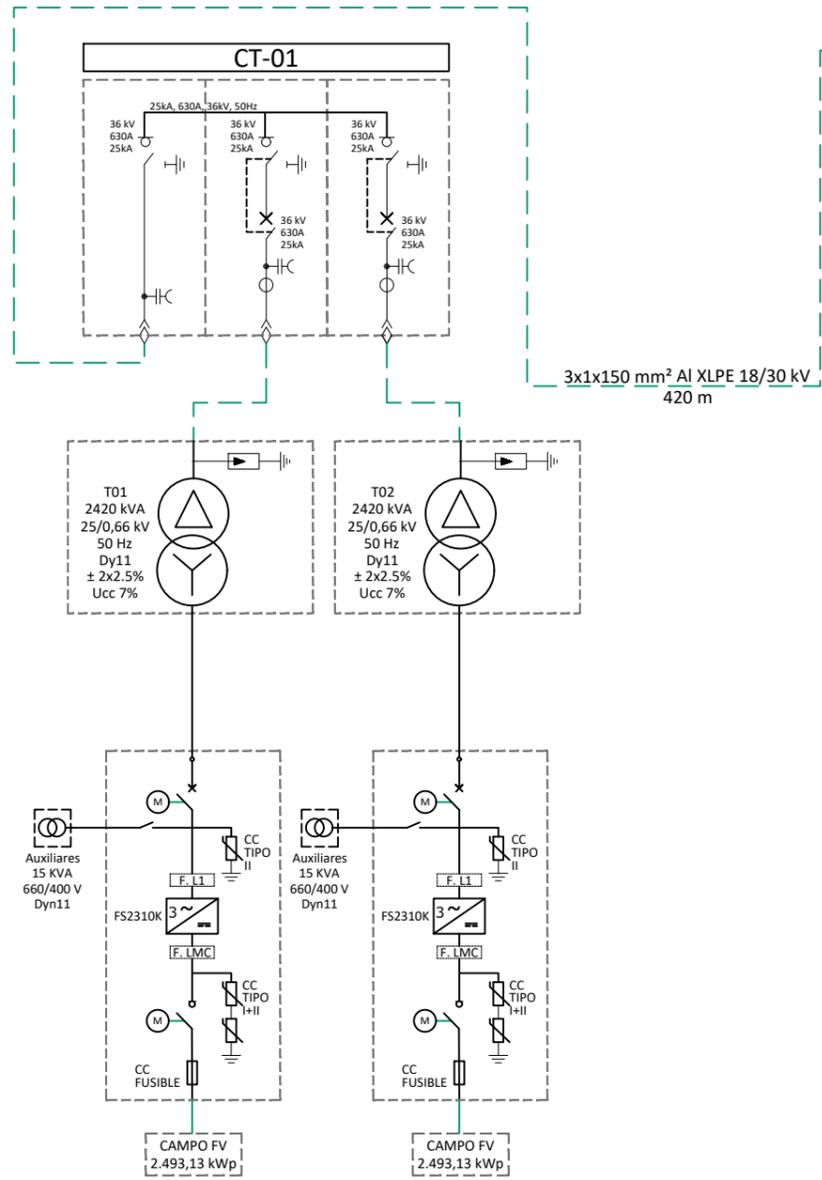
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02	26.03.21	COMENTARIOS CLIENTE	E.R.S.
01	13.01.21	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:	
<input type="checkbox"/>	Solo información
<input type="checkbox"/>	Aprobar
<input type="checkbox"/>	Presupuestar
<input type="checkbox"/>	Construcción
<input type="checkbox"/>	AS Built

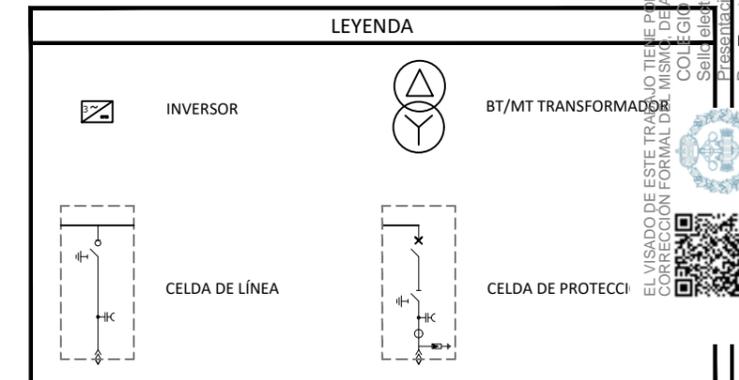
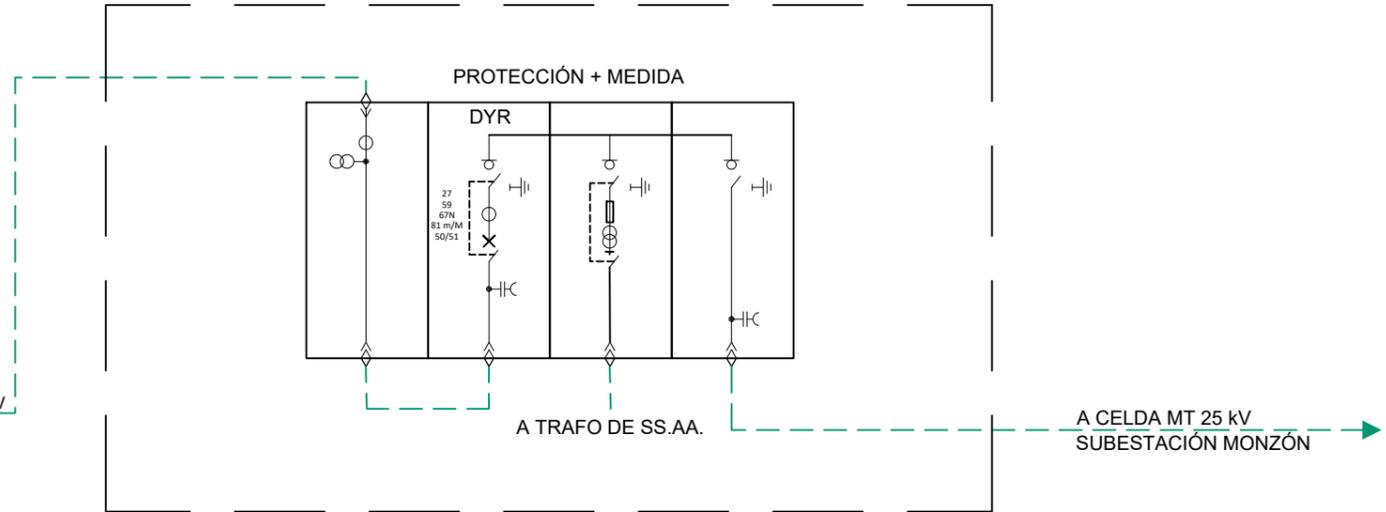
TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I HUESCA			
TÍTULO DEL PLANO: DIAGRAMA UNIFILAR BT 16 INVERSORES SUN2000-185KTL-H1 DE 14 STRINGS		REF. PLANO: SOFV2039401AGPEDI01	
ESCALA: S/E	Nº HOJA: 02 de 02	PROYECTADO	A.D.P.
	REV: 02	DIBUJADO	P.A.G.
		APROBADO	E.R.S.
			26.03.2021
			26.03.2021
			26.03.2021

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con C.S.V.: Vmngmjx4j8252520211101913

LÍNEA MT 1



CENTRO DE CONTROL, PLANTA FV



Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

06			
05			
04			
03			
02	26/03/21	COMENTARIOS CLIENTE	E.R.S.
01	13/01/21	INICIO PROYECTO	E.R.S.
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA

EMITIDO PARA:

- Solo información
- Aprobar
- Presupuestar
- Construcción
- AS Built



TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I
HUESCA

TÍTULO DEL PLANO: ESQUEMA UNIFILAR DE MEDIA TENSIÓN MT-1

REF. PLANO: SOFV2039401AGPEDI02

ESCALA: S/E	Nº HOJA: 01 de 01	PROYECTADO	A.D.P.	26/03/2021
	REV: 02	DIBUJADO	P.A.G.	26/03/2021
		APROBADO	E.R.S.	26/03/2021

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.
COLLECCIÓN OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en: colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con C.S.V.: Vmngmjx4j82525202111101913



DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE CONDICIONES

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cncqmx4j82525202111101913



Proyecto de Ejecución

Planta Fotovoltaica Berlín I 4,986 MWp

Marzo 2021 - v02

Documento N° 3. Pliego de condiciones

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

Versión	Creado	Revisado	Fecha	Comentarios
01	A.E.K.	E.R.S.	13/01/2021	Edición inicial
02	A.I.G.	E.R.S.	26/03/2021	Comentarios cliente

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913



	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2021</p>	<p style="text-align: center;">Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

Contenido

1	CONSIDERACIONES GENERALES	9
2	NORMATIVA RELACIONADA	10
3	CONDICIONES FACULTATIVAS	15
3.1	De ejecución, puesta a punto de las obras y suministros	15
3.2	Técnico director de obra	15
3.3	Constructor o instalador	16
3.4	Verificación de los documentos del proyecto	17
3.5	Plan de seguridad y salud en el trabajo	17
3.6	Presencia del constructor o instalador en la obra	17
3.7	Trabajos no estipulados expresamente	17
3.8	Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto	18
3.9	Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa	18
3.10	Faltas de personal	18
3.11	Caminos y accesos	18
3.12	Replanteo	18
3.13	Contradicciones en la documentación	19
3.14	Confrontación de planos y medidas	19
3.15	Construcciones auxiliares y provisionales	19
3.16	Ritmo de ejecución de los trabajos	19
3.17	Orden de los trabajos	19
3.18	Facilidades para otros contratistas	19
3.19	Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor	20
3.20	Prórroga por causa de fuerza mayor	20
3.21	Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra	20
3.22	Condiciones generales de ejecución de los trabajos	20
3.23	Trabajos defectuosos	20
3.24	Vicios ocultos	20
3.25	Materiales y aparatos. Procedencia	20
3.26	Materiales no utilizables	20
3.27	Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	20
3.28	Limpieza de las obras	20
3.29	Documentación final de la obra	20
3.30	Plazo de garantía	20
3.31	Conservación de las obras recibidas provisionalmente	20
3.32	De la recepción definitiva	20
3.33	Prórroga del plazo de garantía	24
3.34	Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	24

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN POR SU PARTE DE LOS DATOS QUE FIGURAN EN EL MISMO.
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913



	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2021</p>	<p style="text-align: center;">Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

4 CONDICIONES ECONÓMICAS 25

4.1	Composición de los precios unitarios	25
4.2	Precio de contrata. Importe de contrata	26
4.3	Precios contradictorios	26
4.4	Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas	26
4.5	De la revisión de los precios contratados	26
4.6	Acopio de materiales	26
4.7	Responsabilidad del constructor en el bajo rendimiento de los trabajadores	27
4.8	Relaciones valoradas y certificaciones.....	27
4.9	Mejoras de obras libremente ejecutadas.....	28
4.10	Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada	28
4.11	Pagos	28
4.12	Indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras	28
4.13	Demora de los pagos.....	28
4.14	Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios	29
4.15	Unidades de obra defectuosas pero aceptables	29
4.16	Seguro de las obras	29
4.17	Conservación de la obra.....	30
4.18	Uso por el contratista del edificio o bienes del propietario	30

5 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE OBRA CIVIL 31

5.1	Examen y prueba de materiales	31
5.1.1	Presentación previa de muestras	31
5.1.2	Ensayos	31
5.2	Materiales para la formación de terraplenes y relleno de zanjas	31
5.2.1	Calidad	31
5.2.2	Ensayos	31
5.3	Áridos para morteros y hormigones	31
5.3.1	Calidad	31
5.3.2	Ensayos	31
5.4	Cemento	31
5.4.1	Calidad	31
5.4.2	Transporte y almacenamiento	31
5.4.3	Ensayos y pruebas	31
5.4.4	Productos químicos aditivos.....	31
5.5	Hormigones.....	31
5.5.1	Definición.....	31
5.5.2	Ensayos	31
5.6	Mallas electrosoldadas.....	31
5.7	Tubos de PVC para aguas residuales	31
5.8	Tuberías de polietileno	31

6 CONDICIONES TÉCNICAS QUE REGIRÁN EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS CIVILES 37

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL TÍTULO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMALE DE LOS DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA Y LA APLICACIÓN DE LA LEGISLACIÓN VIGENTE EN MATERIA DE OBRAS CIVILES.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj8252520211101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

6.1	Desbroce, limpieza del terreno y explanación.....	37
6.2	Nivelación de la superficie del terreno.....	37
6.3	Ejecución plataforma.....	37
6.4	Excavaciones.....	39
6.4.1	Generalidades.....	39
6.4.2	Maquinaria de movimiento de tierras.....	39
6.4.3	Excavación en roca.....	40
6.4.4	Excavación en zanja para conducciones.....	40
6.5	Control y ensayos de movimiento de tierras.....	41

7 NORMAS GENERALES PARA EL ABONO DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA 42

8 NORMAS GENERALES PARA EL ABONO DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE ELECTRICIDAD 44

9 PLIEGO DE CONDICIONES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 46

9.1	Centro prefabricado de hormigón.....	46
9.1.1	Hormigón.....	46
9.1.2	Cemento.....	46
9.1.3	Agua.....	46
9.1.4	Armaduras.....	46
9.1.5	Coefficientes de seguridad.....	47
9.1.6	Pantalla de Faraday.....	47
9.1.7	Fabricación moldes.....	47
9.1.8	Vertido de hormigón.....	47
9.1.9	Curado.....	47
9.1.10	Desmoldeo.....	48
9.1.11	Ensayos de centros prefabricados de hormigón.....	48
9.2	Celdas de 36 kV.....	48
9.2.1	General.....	48
9.2.2	Códigos y normas.....	48
9.2.3	Características constructivas.....	48
9.2.4	Celdas que constituyen el centro de seccionamiento.....	48
9.2.5	Compartimentos. General.....	48
9.2.6	Compartimiento de barras.....	48
9.2.7	Compartimiento de aparallaje.....	48
9.2.8	Compartimiento de control.....	48
9.2.9	Carpintería metálica.....	51
9.2.10	Pintura.....	51
9.2.11	Características eléctricas.....	52
9.2.12	Control de calidad.....	52
9.2.13	Criterios de aceptación y rechazo.....	52

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL ELABORADOR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN POR VISTO. COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO Documento con firma electrónica reconocida y verificable en: colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913



	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2021</p>	<p style="text-align: center;">Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

9.2.14	Embarrado general	52
9.2.15	Barra de tierra.....	53
9.2.16	Aparallaje	53
9.2.17	Transformadores de tensión e intensidad	56
9.2.18	Protecciones. General	57
9.2.19	Aparatos de medida	58
9.2.20	Elementos de mando y señalización	58
9.2.21	Cableado de mando y control	59
9.2.22	Enclavamientos.....	59
9.2.23	Identificaciones.....	60
9.2.24	Ensayos	61
9.3	Transformadores 25/0,66 kV	61
9.3.1	General	61
9.3.2	Alcance del suministro.....	61
9.3.3	Normas.....	62
9.3.4	Especificaciones generales.....	62
9.4	Cables de potencia	66
9.4.1	Cables de potencia de media tensión	66
9.4.2	Cables de potencia de baja tensión.....	66
9.5	Montaje eléctrico	69
9.5.1	Cables de potencia de media tensión	69
9.5.2	Cables de potencia de baja tensión.....	69
9.6	Tubos metálicos para protección de cables	69
9.7	Instalación de equipos	70
9.8	Verificaciones previas a la conexión del CT	70

10 BAJA TENSIÓN

10.1	Cuadros de protección.....	71
10.1.1	Definición.....	71
10.1.2	Control de calidad.....	71
10.2	Inspección y pruebas.....	75
10.2.1	Comprobación del cableado.....	75
10.2.2	Ensayo de rigidez dieléctrica de los circuitos auxiliares y de mando.....	75
10.2.3	Criterios de aceptación y rechazo	75
10.3	Canalizaciones	76
10.3.1	Tubo de PVC rígido	76
10.3.2	Tubo de PVC flexible.....	77
10.3.3	Bandeja metálica	77
10.3.4	Control de calidad puesta a tierra bandeja metálica	77
10.4	Pararrayos	77
10.4.1	Definición.....	77
10.4.2	Control de calidad.....	77
10.5	Iluminación.....	78
10.5.1	Luminarias.....	78
10.5.2	Luminarias de emergencia	81

11 PANELES FOTOVOLTAICOS

83

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMALESA DE LA MISMA. APLICABLE POR EL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqmxj4lj82525202111101913




	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2021</p>	<p style="text-align: center;">Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

11.1	Condiciones técnicas.....	83
11.2	Condiciones de instalación	83
11.3	Certificados	83
11.4	Control.....	83
11.5	Informes	83

12 GENERADOR FOTOVOLTAICO 84

12.1	Condiciones técnicas.....	84
12.2	Informes	84
12.2.1	Procedimiento de caracterización de generadores FV	84
12.2.2	Condiciones de ensayo	84

13 INVERSOR 85

13.1	Definición	85
13.2	Condiciones técnicas.....	85
13.3	Condiciones de instalación	85
13.4	Certificados del fabricante	85
13.5	Informes	85
13.5.1	Procedimiento de caracterización de la eficiencia de conversión.....	85
13.5.2	Procedimiento de evaluación del seguimiento del punto de máxima potencia	85
13.5.3	Condiciones de ensayo	85

14 CABLES Y CANALIZACIONES 88

14.1	Normas y reglamentos.....	88
14.2	Condiciones técnicas.....	88
14.3	Condiciones de instalación	88
14.4	Ejecución de los trabajos	88
14.4.1	Cables en tubos en el interior de zanjas	88
14.4.2	Cables en conductos metálicos en montaje superficial.....	88
14.4.3	Cables directamente sobre bandejas.....	88
14.4.4	Cables fijados directamente sobre superficie.....	88
14.4.5	Cables en canal eléctrica fijada sobre pared.....	88
14.5	Ensayos.....	88

15 FUSIBLES DE CORRIENTE CONTINUA 89

15.1	Normas y reglamento	89
15.2	Condiciones técnicas.....	89
15.3	Condiciones de instalación	89

16 DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES 91

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL TÍTULO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO. COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqmx4j82525202111101913




	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

16.1	Normas y reglamento	91
16.2	Condiciones y técnicas	91
16.3	Condiciones de instalación	91
17	INTERRUPTOR GENERAL MANUAL	92
17.1	Normas y reglamento	92
17.2	Condiciones técnicas	92
17.3	Condiciones de instalación	92
18	EQUIPOS DE MEDIDA	93
18.1	Baja tensión	93
18.1.1	Normas y reglamento	93
18.1.2	Condiciones técnicas	93
18.1.3	Condiciones de instalación	93
18.2	Media tensión	93
19	CUADRO DE PROTECCIÓN DE ALTERNA	94
19.1	Normas y reglamento	94
19.2	Condiciones técnicas	94
19.3	Condiciones de instalación	94
20	ARQUETAS DE PASO	95
20.1	Normas y reglamento	95
20.2	Condiciones técnicas	95
20.3	Condiciones de instalación	95
21	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	96
21.1	Normas y reglamentos	96
21.2	Condiciones técnicas	96
21.3	Condiciones de instalación	96
21.4	Ejecución de los trabajos	96
21.5	Ensayos	96
22	CAPACIDAD PRODUCTIVA	97
22.1	Informe	97
22.1.1	Procedimiento de verificación de la capacidad productiva de la planta	97
22.1.2	Condiciones de ensayo	97

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y CALIFICACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL TÍTULO Y LA CORRECCIÓN FORMAS. COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO. Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913




	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

1 CONSIDERACIONES GENERALES

El objeto del presente pliego de condiciones técnicas es definir los datos principales y las condiciones generales para definir y desarrollar la construcción de la Central Solar Fotovoltaica Berlín I de 4,986 MWp de potencia instalada, a ser ubicada entre el término municipal de Monzón en la provincia de Huesca. La línea de evacuación subterránea de 25 kV necesaria para su conexión a la red será objeto de otro proyecto independiente.

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4ij82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

2 NORMATIVA RELACIONADA

- LEY 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- UNE 103201:1996: Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.
- UNE 7050-1/2/3/4:1997: Tamices y tamizado de ensayo.
- UNE 80243:2014: Métodos de ensayo de cementos. Análisis químico. Determinación del óxido de calcio libre. Método del etilenglicol.
- UNE 36092:2014: Mallas electrosoldadas de acero para uso estructural en armaduras de hormigón armado. Mallas electrosoldadas fabricadas con alambres de acero B 500 T.
- UNE 36099:1996: Alambres corrugados de acero para armaduras de hormigón armado.
- UNE 20324:1993: Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). (UNE 529:1989).
- UNE 21086:1972: Colores y signos distintivos del sentido rotacional de fases en corriente alterna y polaridades en corriente continua.
- UNE 21428:2017: Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite, 50 Hz, de 25 kVA a 3 150 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV.
- UNE 21538-1:2013: Transformadores trifásicos de distribución tipo seco 50 Hz, de 100 kVA a 3 150 kVA, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.
- UNE 20427:2008: Cables eléctricos. Métodos de ensayo adicionales. Ensayo de propagación de llama.
- UNE 21089-1:2002: Identificación de los conductores aislados de los cables.
- UNE 21144:2012: Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible.
- UNE 211003-1:2001: Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 1 kV (Um= 1,2 kV) a 3 kV (Um=3,6 kV).
- UNE 21123-2:2017: Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 2: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA VERIFICACIÓN DE LA IDENTIFICACIÓN Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913



	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2021</p>	<p style="text-align: center;">Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

- UNE 23806:1981: Ensayo de comportamiento frente al fuego. Ensayo de estabilidad al chorro de agua de los materiales protectores de estructuras metálicas.
- UNE 21017:1959: Cables de cobre desnudos, semirrígidos, para conductores eléctricos.
- UNE-EN 1744-1:2010+A1:2013: Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 1: Análisis químico.
- UNE-EN 196-3:2017: Métodos de ensayo de cementos. Parte 3: Determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad de volumen.
- UNE-EN 12350-2:2009: Ensayos de hormigón fresco. Parte 2: Ensayo de asentamiento.
- UNE-EN 12350-1:2009: Ensayos de hormigón fresco. Parte 1: Toma de muestras.
- UNE-EN 12390-1/2:2013: Ensayos de hormigón endurecido.
- UNE-EN 12390-3:2009: Ensayos de hormigón endurecido. Parte 3: Determinación de la resistencia a compresión de probetas.
- UNE-EN 12201-2:2012+A1:2014: Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.
- UNE-EN 13244-1/2:2003: Sistemas de canalización en materiales plásticos, enterrados o aéreos, para suministro de agua, en general, y saneamiento a presión. Polietileno (PE).
- UNE-EN 1520:2011: Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros con estructura abierta con armadura estructural y no estructural.
- UNE-EN 197-1:2011: Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.
- UNE-EN 62271-200:2012: Aparata de alta tensión. Parte 200: Aparata bajo envoltura metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 61869-2:2013: Transformadores de medida. Parte 2: Requisitos adicionales para transformadores de intensidad.
- UNE-EN 60695-2-11:2015: Ensayos relativos a los riesgos del fuego. Parte 2-11: Método de ensayo de hilo incandescente. Ensayo de inflamabilidad para productos terminados.
- UNE-EN 60076:2013: Transformadores de potencia.
- UNE-EN 50386:2011: Pasatapas para transformadores sumergidos en líquido aislante hasta 1 kV y de 250 A hasta 5 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqmxjx4j82525202111101913




	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

- UNE-EN 60076-10:2017: Transformadores de potencia. Parte 10: Determinación de los niveles de ruido.
- UNE-EN 60085:2008: Aislamiento eléctrico. Evaluación y designación térmica.
- UNE-EN 60076-2:2013: Transformadores de potencia. Parte 2: Calentamiento de transformadores sumergidos en líquido.
- UNE-EN 60076-5:2008: Transformadores de potencia. Parte 5: Aptitud para soportar cortocircuitos.
- UNE-EN 60076-3:2014: Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.
- UNE-EN 60076-11:2005: Transformadores de potencia. Parte 11: Transformadores de tipo seco.
- UNE-EN 60076-1:2013: Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60332-3-10/21/22/23/24:2009: Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego.
- UNE-EN 60228:2005: Conductores de cables aislados.
- UNE-EN 60811-100:2012: Cables eléctricos y de fibra óptica. Métodos de ensayo para materiales metálicos. Parte 100: Generalidades.
- UNE-EN 60754-1/2:2014: Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables.
- UNE-EN 61034-1:2005: Medida de la densidad de los humos emitidos por cables en combustión bajo condiciones definidas. Parte 1: Equipo de ensayo.
- UNE-EN 61034-2:2005: Medida de la densidad de los humos emitidos por cables en combustión bajo condiciones definidas. Parte 2: Procedimientos de ensayo y requisitos.
- UNE-EN 50525-2-51:2012: Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (U₀/U). Parte 2-51: Cables de utilización general. Cables de control resistentes al ac con aislamiento termoplástico (PVC).
- UNE-EN 61439-1/2/3:2012: Conjuntos de aparamenta de baja tensión.
- UNE-EN 60947-1:2008: Aparamenta de baja tensión. Parte 1, Reglas generales.
- UNE-EN 60695-2-11:2015: Ensayos relativos a los riesgos del fuego. Parte 2-11: Método de ensayo del hilo incandescente. Ensayo de inflamabilidad para productos terminados.

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4jj82525202111101913



	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2021</p>	<p style="text-align: center;">Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

- UNE-EN 60423:2008: Sistemas de tubos para la conducción de cables. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios.
- UNE-EN 61386-1:2008: Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 1363-1:2015: Ensayos de resistencia al fuego. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 1363-2:2000: Ensayos de resistencia al fuego. Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales.
- UNE-EN 50085-1:2006: Sistemas de canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para instalaciones eléctricas. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 61215:2006: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.
- UNE-EN 60891:2010: Dispositivos fotovoltaicos. Procedimiento de corrección con la temperatura de la irradiancia de la característica I-V de dispositivos fotovoltaicos.
- UNE-EN 60598-1:2015: Luminarias. Parte 1: Requisitos generales y ensayos.
- UNE-EN 50178:1998: Equipo electrónico para uso en instalaciones de potencia.
- UNE-EN ISO 1461:2010: Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2009)
- EN 61000-6-2:2006: Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 6-2: Normas genéricas. Inmunicidad en entornos industriales.
- EN 61000-6-4:2007: Compatibilidad Electromagnética (CEM). Parte 6-4: Normas genéricas. Normas de emisión en entornos industriales. (IEC 61000-6-4:2006).
- EN 61000-3-12:2011: Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-12: Límites para las corrientes armónicas producidas por los equipos conectados a las redes públicas de baja tensión con corriente de entrada > 16 A y <= 75 A por fase.
- IEC 60076:2011: Transformadores de potencia.
- IEC 61000: Compatibilidad Electromagnética (CEM).
- IEC 60364:2011: Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- IEC 61215-1:2016: Módulos fotovoltaicos terrestres – Calificación de diseño y aprobación de tipo - Parte 1: Requisitos de test.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

- IEC 61643-11:2013: Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias de baja tensión. Parte 11: Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias conectados a sistemas eléctricos de baja tensión. Requisitos y métodos de ensayo.
- IEC 60255-27:2013: Relés de medida y equipos de protección. Parte 27: Requisitos de seguridad. (Ratificada por AENOR en junio de 2014.)
- IEC 61140:2016: Protección contra los choques eléctricos. Aspectos comunes a las instalaciones y a los equipos.
- RBT - Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
- ITC-BT 21: Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras
- ITC-BT 18: Instalaciones de puesta a tierra.
- NLT-107/72: Proctor.
- NLT-109/72: Densidad in situ por el método de la arena.
- NLT-108/72: Proctor modificado.
- RD 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Instrucción RC 16 de recepción de cementos, cuya aprobación es recogida en el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio.
- PG-3/75 (Pliego de Prescripciones Técnicas y Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales)

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 APPLICABLE.
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

3 CONDICIONES FACULTATIVAS

3.1 De ejecución, puesta a punto de las obras y suministros

El plazo total de ejecución y puesta a punto de las obras, será el señalado en Contrato. Los plazos parciales serán fijados por el cliente al aprobar el Programa de Trabajos.

En los Programas de Trabajos, se definirán y detallarán expresamente los tiempos y medios de las pruebas parciales, de conjunto y de la puesta a punto de los equipos de tratamiento previstos a la recepción de las obras.

Asimismo, se establecerá la previsión del programa detallado de las pruebas de rendimiento a desarrollar y que servirá de base al Acta de Recepción Provisional de la instalación.

3.2 Técnico director de obra

El Contratista, comunicará por escrito, el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las obras y pruebas previstas, para representarlo como "Técnico Director de Obra" o "Delegado de Obra" según establezca la Dirección de Obra.

Esta persona deberá ser técnico superior con título oficial y con representación y capacidad decisivas suficientes para cuantas incidencias puedan presentarse a lo largo de la ejecución de los trabajos. El Delegado de Obra deberá residir dentro del Término Municipal donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de la Dirección de Obra, notificándose este cambio con un mes de antelación al mismo.

La representación de la Contrata y la Dirección de la Obra, acordarán los detalles de sus relaciones, estableciéndose modelos para comunicación escrita entre ambos, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras y pruebas.

Corresponde al Técnico Director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo e realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.

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 DE PLIEGOS DE CONDICIONES DE CONTRATACIÓN DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN CIVIL DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4j825202111101913



	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2021</p>	<p style="text-align: center;">Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.

3.3 Constructor o instalador

Corresponde al Constructor o Instalador:

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- Suscribir con el Técnico Director el acta de replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL TÍTULO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APPLICABLE.
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4j182525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

3.4 Verificación de los documentos del proyecto

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

3.5 Plan de seguridad y salud en el trabajo

El Constructor o Instalador, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

3.6 Presencia del constructor o instalador en la obra

El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal, según la naturaleza de los trabajos, facultará al Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

3.7 Trabajos no estipulados expresamente

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, separándose de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO. LA CORRECCIÓN POR EL MISMO DEBE SUJETARSE A LA NORMATIVA DE CALIDAD DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO. Documento con firma electrónica reconocida y verificable en: colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4j8252520211101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

3.8 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor o Instalador estando este obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Técnico Director.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuna hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico Director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

3.9 Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

3.10 Faltas de personal

Si el Técnico Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

3.11 Caminos y accesos

El Constructor dispondrá por su cuenta, salvo pacto en contra, los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Técnico Director podrá exigir su modificación o mejora.

Asimismo, el Constructor o Instalador se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

3.12 Replanteo

El Constructor o Instalador iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y APTITUD PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO. LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA PRÁCTICA APLICABLE, CORRESPONDE AL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO Documento con firma electrónica reconocida y verificable en: colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqmxjx4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

3.16 Ritmo de ejecución de los trabajos

El Constructor o Instalador desarrollará las obras en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

3.17 Orden de los trabajos

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

3.18 Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre los Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

3.19 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico Director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

3.20 Prórroga por causa de fuerza mayor

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, este no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico. Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

3.21 Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en: colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4j8252520211101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

3.22 Condiciones generales de ejecución de los trabajos

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

3.23 Trabajos defectuosos

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Técnico, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Director advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

3.24 Vicios ocultos

Si el Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán por cuenta del Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

3.25 Materiales y aparatos. Procedencia

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que cualquier documento del proyecto preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

3.26 Materiales no utilizables

El Constructor o Instalador, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

EL VISADO DE ESTE DOCUMENTO TIENE POR OBJETO LA VERIFICACIÓN DE LA IDENTIDAD Y LA APTITUD DEL PROFESIONAL QUE ELABORA EL DOCUMENTO, ASÍ COMO LA VERIFICACIÓN DE LA VERACIDAD DE LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA Y LA APTITUD DEL PROFESIONAL QUE ELABORA EL DOCUMENTO. EL VISADO NO GARANTIZA LA VERACIDAD DE LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA, NI LA APTITUD DEL PROFESIONAL QUE ELABORA EL DOCUMENTO. EL VISADO NO GARANTIZA LA VERACIDAD DE LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA, NI LA APTITUD DEL PROFESIONAL QUE ELABORA EL DOCUMENTO. EL VISADO NO GARANTIZA LA VERACIDAD DE LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA, NI LA APTITUD DEL PROFESIONAL QUE ELABORA EL DOCUMENTO.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y VALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO. Documento con firma electrónica reconocida y verificable en: colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqmxjx4lj8252520211101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

Se retirarán de esta o se llevarán al vertedero, cuando así lo ordene el Técnico.

3.27 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras serán por cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

3.28 Limpieza de las obras

Es obligación del Constructor o Instalador mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

3.29 Documentación final de la obra

El Técnico Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente, valiéndose de la documentación as-built proporcionada por la empresa constructora y/o instaladora.

3.30 Plazo de garantía

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

3.31 Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y la definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y LA FIRMA DE LA PERSONA 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en: colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqmx4j182525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

3.32 De la recepción definitiva

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor o Instalador de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán solo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

3.33 Prórroga del plazo de garantía

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Técnico Director marcará al Constructor o Instalador los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

3.34 Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj8252520211101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

4 CONDICIONES ECONÓMICAS

4.1 Composición de los precios unitarios

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán Gastos Generales:

- Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

Beneficio Industrial:

- El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

- Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata:

- El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

EL VISADO DE ESTE DOCUMENTO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD DEL TITULAR QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMALE DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en: colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqnmjx4j82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de este; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

4.7 Responsabilidad del constructor en el bajo rendimiento de los trabajadores

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Técnico Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor o Instalador, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Técnico Director.

Si hecha esta notificación al Constructor o Instalador, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

4.8 Relaciones valoradas y certificaciones

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato que rija en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío con objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo el Técnico Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiera, dando cuenta al mismo de su resolución.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Técnico Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD DEL TITULAR DEL PROCESO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, Y AGUERO CON NORMATIVA APLICABLE.
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqnmjx4j82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

4.9 Mejoras de obras libremente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Técnico Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Técnico Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

4.10 Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las partes.

4.11 Pagos

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Técnico Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

4.12 Indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (o/oo) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

4.13 Demora de los pagos

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL TÍTULO QUE FIRMA EL DOCUMENTO. LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA REGULADA EN EL ARTÍCULO 10.º DEL REAL DECRETO 1399/2007, DE 11 DE OCTUBRE, DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO Documento con firma electrónica reconocida y verificable en: colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4j18252520211101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

4.17 Conservación de la obra

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Técnico Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Técnico Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

4.18 Uso por el contratista del edificio o bienes del propietario

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y CAPACITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO QUE FIRMA EL DOCUMENTO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APPLICABLE.
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en: colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

5 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE OBRA CIVIL

5.1 Examen y prueba de materiales

5.1.1 Presentación previa de muestras

No se podrá realizar el acopio ni empleo de ninguna clase de materiales, sin que previamente se hayan presentado por el Contratista muestras adecuadas para que puedan ser examinadas y aceptadas, en su caso en los términos y forma prescritos en este Pliego o que, en su defecto, pueda decidir la Dirección de las obras.

5.1.2 Ensayos

Las pruebas y ensayos ordenados, se llevarán a cabo en el laboratorio que designe la Dirección de las obras.

Se utilizarán para los ensayos, las normas que en los diversos artículos de este capítulo se fijan.

Se designan por UNE, las Normas de la Asociación Española de Normalización.

El número de ensayos que se fijan en cada artículo, se da a título orientativo, pudiendo variar dicho número a juicio de la Dirección de las Obras.

En caso de que el Contratista no estuviera conforme con los resultados de los ensayos realizados, se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción, del "Centro de Estudios e Experimentación de Obras Públicas", siendo obligatoria, para ambas partes, la aceptación de los resultados cuando en él se obtengan.

5.2 Materiales para la formación de terraplenes y relleno de zanjas

5.2.1 Calidad

Los materiales a emplear en la formación de terraplenes y relleno de zanjas serán suelos o materiales locales, constituidos por productos que no contengan materia orgánica descompuesta, estiércol, materiales congelantes, raíces, terreno vegetal o cualquier otro material similar.

Los materiales se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la obra o de los préstamos que autorice la Dirección de Obra.

Se clasificarán en los siguientes tipos: suelos inadecuados, suelos tolerables, suelos adecuados y su seleccionados. Las características de dichos materiales estarán de acuerdo con las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3/75, artículos 330 y 332).

EL VISADO DE ESTE PROYECTO 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, CORRESPONDE AL COLLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqnmjx4ljb82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

En el núcleo y cimentación de terraplenes se utilizarán suelos adecuados o tolerables según el PG-3, compactados al 95% PN y en los 50 cm de coronación se emplearán suelos seleccionados compactados al 100% PN.

El material a emplear en los rellenos de zanjas de las conducciones, relleno de pozos y relleno del exceso de excavación en obras de fábrica, deberá reunir como mínimo las características correspondientes a suelos seleccionados o adecuados según se definen en el PG-3/75.

5.2.2 Ensayos

El contratista comprobará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a la especificada mediante oportunos ensayos, que se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo una vez antes de iniciar los trabajos y posteriormente con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes
- Cuando se cambie la cantera o préstamo.
- Cuando se cambie de procedencia o frente.
- Cuando lo exija la Dirección de Obra.

Las normas de ensayo a utilizar serán las siguientes:

- Un ensayo proctor normal (NLT-107/82).
- Un ensayo de contenido de sulfatos (UNE 103201:1996).
- Un ensayo de densidad y humedad in situ (NLT-109/72).
- Un ensayo proctor normal sobre el material colocado (NLT-107/82).

La densidad que se alcance en terraplenes no será inferior a la máxima obtenida en el ensayo proctor normal (NLT 107/72).

El contratista prestará especial cuidado a los materiales procedentes de la excavación efectuando inspección visual de carácter continuado acerca de la homogeneidad del mismo.

5.3 Áridos para morteros y hormigones

5.3.1 Calidad

Los áridos cumplirán las especificaciones del artículo 28 de la Instrucción EHE. La granulometría de la a deberá estar incluida entre los límites siguientes:

Se utilizarán áridos artificiales, procedentes del machaqueo de rocas, siempre que sean de grano duro deleznable y de densidad no inferior a dos enteros cuatro décimas (2,4). La utilización de arenas de menor densidad, exigirá el previo análisis en laboratorio para dictaminar acerca de sus cualidades.

Los áridos gruesos podrán obtenerse de graveras o machaqueo de piedras naturales.

El tamaño máximo de los áridos gruesos, nunca será superior a ochenta milímetros.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913



	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2021</p>	<p style="text-align: center;">Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

La granulometría de áridos para los distintos hormigones, se fijará de acuerdo con ensayos previos para obtener la curva óptima y la compacidad más conveniente, adoptando, como mínimo, tres tamaños. Estos ensayos se harán cuantas veces sean necesarios, para que la Dirección de la Obra apruebe las granulometrías a emplear.

5.3.2 Ensayos

Por cada doscientos metros cúbicos o fracción de árido grueso a emplear, se realizará:

- Un ensayo granulométrico (UNE 7050-1/2/3/4)

Por cada cien metros cúbicos o fracción de árido fino, se realizarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo granulométrico (UNE 7050-1/2/3/4)
- Un ensayo de determinación de la materia orgánica (UNE-EN 1744-1:2010+A1:2013).

5.4 Cemento

5.4.1 Calidad

El empleo de cemento de cualquier tipo diferente a los anteriores, habrá de ser autorizado por la Dirección de la Obra con las condiciones que en su caso establezca. Cuando la Dirección de la obra estime conveniente necesario el empleo de un cemento especial, resistente a alguna agresividad de subsuelo, el Contratista seguirá sus indicaciones. El cemento, además, cumplirá las siguientes prescripciones:

- Estabilidad del volumen
- La expansión de cualquier tipo de cemento no debe ser superior a 10 mm (UNE-EN 196-3:2017).
- El contenido de cal libre será inferior al 1,5% del peso total. (UNE 80243:2014).
- Regularidad

En el transcurso de la obra el cemento deberá tener características homogéneas.

5.4.2 Transporte y almacenamiento

El cemento será transportado en envases de papel, de un tipo aprobado oficialmente en los que deberá figurar expresamente el tipo de cemento, y la marca de fábrica, o bien, a granel en depósitos herméticos en cuyo caso deberá acompañar a cada remesa el documento de envío con las mismas indicaciones citadas. Las cisternas empleadas para el transporte del cemento, estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido del contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará de manera que permita el fácil acceso, para la adecuada inspección o identificación de cada remesa, en un almacén o sitio protegido convenientemente contra la humedad del suelo y paredes. El cemento se almacena en sacos, éstos se apilarán dejando corredores entre las distintas pilas. Cada pila de cuatro sacos, como máximo, se colocará un tablero o tarima que permita la aireación de las pilas de sacos.

EL VISADO DE ESTE DOCUMENTO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIFICACIÓN, HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA VERIFICACIÓN DE SU FIRMADO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE. COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO. Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj8252520211101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

El Contratista establecerá un sistema de contabilidad del cemento con sus libros de entrada y salida, de tal modo que, en cualquier momento, pueda la Administración comprobar las existencias y el gasto de este material.

5.4.3 Ensayos y pruebas

A la entrada de cada partida de cemento en los almacenes o silos de las obras, el Contratista presentará a la Dirección de Obra una hoja de resultados de características físicas y químicas que se ajustarán a lo prescrito en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16. Dicha hoja podrá ser la que la contrata exija a su suministrador de cemento, bien entendido, que el Contratista presentará resultados de resistencias a compresión en mortero normalizado a dos, siete y veintiocho días, debiéndose cumplir los mismos que marca la Instrucción RC-16.

La Dirección de la obra hará las comprobaciones que estime oportunas y, en caso de que no se cumpliera alguna de las condiciones prescritas por el citado Pliego, rechazará la totalidad de la partida y podrá exigir al Contratista la demolición de las obras realizadas con dicho cemento.

Independientemente de dichos ensayos, cuando el cemento, en condiciones atmosféricas normales, haya estado almacenado en sacos durante el período igual o superior a tres semanas, se procederá a la comprobación de que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas, repitiéndose los ensayos de recepción indicados, que serán de cuenta del Contratista.

Cuando el ambiente sea muy húmedo o con condiciones atmosféricas especiales, la Dirección de la Obra podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres semanas.

5.4.4 Productos químicos aditivos

Es de aplicación el artículo 29 de la Instrucción EHE.

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón o mortero sin representar un peligro por la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras.

Si, por el contrario, fuese la Dirección de obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquella.

5.5 Hormigones

5.5.1 Definición

Es de aplicación el artículo 30 de la Instrucción EHE.

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqmjx4j82525202111101913




	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

La rotura de probetas se hará en un laboratorio designado por la Dirección de las obras, estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los siete días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Caso de que la resistencia característica resultará inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de la Obra, reservándose siempre éste el derecho a rechazar al elemento de obra, o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el cuadro para la unidad de que se trate.

La densidad o peso específico que deberán alcanzar todos los hormigones no será inferior a dos enteros cuarenta centésimas (2,40) y si la media de seis probetas, para cada elemento ensayado, fuera inferior a la exigida en más del dos por ciento, la Dirección de la Obra podrá ordenar todas las medidas que juzgue oportunas para corregir el defecto, rechazar el elemento de obra o aceptarlo con una rebaja en el precio de abono.

En caso de dificultad o duda por parte de la Dirección de la obra para determinar esta densidad con probetas de hormigón tomadas antes de su puesta en obra, se extraerán del elemento de que se trate las que aquella juzgue precisas, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos que por ello se motiven.

La relación máxima agua / cemento a emplear, será la señalada por el Contratista, salvo que, a la vista de ensayos al efecto, la Dirección de la obra decidiera otra, lo que habría de comunicar por escrito al Contratista, quedando éste relevado de las consecuencias que la medida pudiera tener en cuanto a resistencia y densidad del hormigón de que se trate, siempre que hubiera cumplido con precisión, todas las normas generales y particulares aplicables al caso.

5.5.2 Ensayos

El control de la calidad del hormigón se extenderá normalmente a su consistencia y a su resistencia.

El control de la consistencia del hormigón se realizará en todas las amasadas. Se determinará mediante asiento en el cono de Abrams (norma UNE-EN 12350-2:2009).

El control de la resistencia del hormigón se realizará según lo especificado por la Instrucción EHE, artículo 84. El control será estadístico a nivel normal.

La obra se dividirá en lotes para la comprobación de su resistencia a compresión.

La cantidad mínima de probetas a moldear por cada ensayo de resistencia a compresión será de seis, objeto de romper dos a los siete días y cuatro a los veintiocho días.

Serán de aplicación para los ensayos del hormigón las siguientes normas:

- Determinación de la consistencia del hormigón fresco (UNE-EN 12350-2:2009).
- Toma de muestras de hormigón fresco (UNE-EN 12350-1:2009).
- Fabricación, conservación y rotura de probetas de hormigón (UNE-EN 12390-1/2:2013 y UNE-EN 12390-3:2009).

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y LA EQUILIBRACIÓN PREVISIONAL DEL PRESUPUESTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACORDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en: colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913




	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

5.6 Mallas electrosoldadas

Las mallas electrosoldadas para elementos resistentes, cumplirán lo establecido en el Artículo 31.3 de la Instrucción EHE y serán del tipo de mallas corrugadas.

5.7 Tubos de PVC para aguas residuales

Cumplirán las características definidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

5.8 Tuberías de polietileno

Las tuberías de polietileno utilizadas serán fabricadas a partir de polietileno de alta densidad (PE-80-A) y cumplirán lo establecido en las normas UNE-EN 12201-2:2012+A1:2014 y UNE-EN 13244-1/2;2003.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL AUTÓGRAFO 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj8252520211101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

6 CONDICIONES TÉCNICAS QUE REGIRÁN EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS CIVILES

6.1 Desbroce, limpieza del terreno y explanación

Se realizará un desbroce del área a explanar para proceder a continuación a la extracción de todos los postes, plantas, malezas, árboles, arbustos, matorrales, raíces, tierra vegetal y cualquier otro material desechable, de acuerdo a lo indicado en los planos del Proyecto y se transportarán a vertedero todos los materiales mencionados.

Para el desbroce de los árboles no se procederá al corte de su tronco, puesto que ello conllevaría la permanencia de raíces o “tocones” en el terreno. Se procederá por tanto al “arranque” de los árboles mencionados y extracción de sus raíces.

Se retirarán y se transportarán a vertedero todos los escombros existentes en la parcela.

En aquellas zonas donde la capa superior del terreno esté esponjada por cultivos o por césped y contenga restos orgánicos, dicha capa debe ser extraída completamente después de haber realizado la limpieza, desbroce y extracción de troncos.

Para la realización de los trabajos en los puntos anteriores, el Contratista realizará las vías de acceso necesarias para la circulación de la maquinaria.

Si al realizar cualquier explanación o excavación, el Contratista encontrara terreno con estratificación anormal, manantiales de agua, aguas subterráneas, cimentaciones antiguas, tendidos eléctricos existentes o elementos similares, deberá consultar con la Dirección de Obra, antes de proceder a dicho trabajo.

6.2 Nivelación de la superficie del terreno

Previamente a la aportación del nuevo material y efectuada la limpieza y extraída la tierra vegetal escarificará y apisonará la zona para pasar a la siguiente fase, no sin antes haber regado la superficie.

6.3 Ejecución plataforma

Una vez realizada la nivelación de la superficie siguiendo el perfil natural del terreno, se sacarán perfiles transversales cada 5 o 10 metros al menos, o bien los que a juicio de la Dirección de Obra se estime oportuno fijándolos en virtud de los cambios de la silueta del terreno.

Sobre la superficie resultante de la nivelación preliminar y obtención de datos para dibujos de los perfiles se realizará el relleno, por tongadas cuyo espesor máximo antes de compactar será de 25cm, en el caso de utilizar material areno-arcilloso o zahorras. A la vista de los perfiles y comparándolos con las elevaciones bajo pavimento que fija el Proyecto, se decidirá si procede el excavar lo sobrante y transportar este material a vertedero o bien utilizarlos como relleno en otras zonas de la Planta, tratándose siempre de compensar los

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, CORRESPONDE AL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqnmjx4lj82525202111101913



	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2021</p>	<p style="text-align: center;">Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

rellenos con las tierras procedentes de las excavaciones, y si ello no es posible, se aportarán tierras del exterior.

También se tendrá en cuenta que, debido a las dificultades que puedan existir para la circulación de maquinaria sobre el terreno natural (arena, etc.), la primera tongada de la plataforma se extenderá de manera que conforme se vaya ejecutando permita la circulación de maquinaria convencional sobre ella.

Posteriormente al extendido de cada tongada (25cm de espesor) se procederá a un perfecto nivelado, retirándose todos aquellos materiales que no cumplan con las Normas, Códigos y Especificaciones.

En caso necesario se procederá al riego del material a utilizar, bien en cantera o en obra, disponiendo siempre de los medios necesarios para la ejecución del mismo.

Si el material presenta un exceso de humedad no deberá ser utilizado en la obra; sin embargo, si ello ocurriera sería a cuenta del Subcontratista el escarificado de la zona correspondiente o el saneo y posterior relleno de los posibles blandones.

Una vez nivelada la tongada y presentado el material un adecuado contenido de humedad se procederá a compactar la misma mediante la utilización de maquinaria adecuada (rodillo de pata de cabra, rodillos vibrantes, etc.).

El “rodillo vibrante” realizará el número de pasadas necesarias, con velocidad adecuada, hasta conseguir el grado de compactación exigido, sin embargo, se darán como mínimo cinco pasadas realizadas sobre una misma alineación y entre dos alineaciones contiguas se establecerá una zona de solape.

En el caso de tener que utilizarse rodillo de “pata de cabra”, se extenderá el material procediendo posteriormente a realizar un mínimo de cinco “pasadas” en las mismas condiciones que se han indicado para el “rodillo vibrante”.

En zonas especiales como pueden ser los bordes de talud, así como otras que establezca la Dirección de Obra las “pasadas” de rodillo se realizarán en direcciones perpendiculares.

La superficie de las tongadas deberá presentar las pendientes convenientes para que en caso de lluvia no se formen acumulaciones de agua.

A lo largo de la operación del movimiento de tierras, será responsabilidad del Contratista la protección de rellenos y taludes contra la erosión, quien construirá donde se requieran, cunetas de desviación para evitar la acumulación de agua o erosión en áreas de relleno. Toda reparación que se necesite en zonas de relleno (blandones) o en taludes (corrimientos) por efecto de un drenaje inadecuado, será a cargo del Contratista.

Si por efecto de las lluvias o por circulación indebida de maquinaria, alguna tongada aprobada previamente deteriorase, se volverá a ensayar, recompactar o levantar. Por lo tanto, cualquier relleno dañado de retirarse y reemplazarse.

La cantidad de material de relleno será medido por el método de las secciones transversales después compactado y nivelado y se tendrá en cuenta el asentamiento probable de las áreas para cumplir con las elevaciones indicadas en planos.

Previamente a la finalización del terraplén la Dirección de Obra decidirá si procede el extendido en coronación de una capa de zahorra de 10 cm de espesor (una vez compactada), en aquellas zonas que se indiquen.

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 APPLICABLE.
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en: colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqmjx4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

La tolerancia en la superficie final totalmente compactada será de ± 3 cm.

6.4 Excavaciones

6.4.1 Generalidades

Se efectuarán las excavaciones locales para ubicar las casetas de transformadores, reparto de energía y control correspondientes con maquinaria y útiles apropiados, teniendo muy en cuenta dejar taludes reglamentarios para seguridad de personas y maquinaria.

En las excavaciones se comprobarán replanteos, ejes y elevaciones.

Para plantas en funcionamiento se tendrán en cuenta los requisitos de la Dirección de Obra para la aplicación de los medios a emplear en la excavación (manual, a máquina o la combinación de ambos).

Se verificarán las dimensiones de la excavación incluso en los taludes y sobre-anchos necesarios. Tanto los taludes como los sobre-anchos son variables, dependiendo estos de las magnitudes de la excavación, de la calidad del terreno y también del tipo de encofrado que se vaya a emplear, ladrillo, madera, panel metálico, etc.

Se verificará el fondo de excavaciones (apisonando) para asegurarse que no existirán asentamientos inadmisibles, efectuándose las pruebas requeridas.

6.4.2 Maquinaria de movimiento de tierras

Para proceder a la ejecución del movimiento de tierras, el Contratista deberá mantener permanentemente en obra y para uso exclusivo en la misma, además de la maquinaria habitual para que en este tipo de trabajos consigan los resultados y rendimientos exigidos, los siguientes medios:

- Palas o Bulldozers para la excavación, movimiento y carga del material.
- Camiones "volquetes", tipo medio para el transporte.
- Motoniveladora.
- Cuba de riego. Es de destacar que el mecanismo de salida del agua debe ser tal que ésta no se vierta en forma de un único chorro.
- Rodillo vibrante de 10 toneladas de peso muerto, como mínimo.
- Rodillo de "pata de cabra".
- En caso de que se juzgue necesario el Contratista dispondrá de pequeños compactadores manu tipo bandeja vibrante o "ranas".
- El Contratista dispondrá (si procede) de maquinaria capaz de circular sobre arena, especialmente las fases de desbroce y de nivelación.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACION DE LA IDENTIDAD Y HABILITACION PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCION FORMAL DEL MISMO, EN ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4j82525202111101913



	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2021</p>	<p style="text-align: center;">Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

6.4.3 Excavación en roca

Es aquella que se efectúa sobre roca sana, en la que deben ser utilizadas voladuras, cuñas, taladros, morteros hidráulicos o cualquier método no habitual de excavación o desmonte. En cualquier caso, la elección del método de excavación más apropiado será a criterio de la Dirección de Obra.

Cuando sea necesaria la utilización de explosivos, se seguirán estrictamente todas las normativas y leyes vigentes (tanto locales como nacionales) en todo lo referente al transporte, almacenaje y uso de los mismos. Es responsabilidad del Contratista la obtención de los permisos, licencias, advertencias a las autoridades y cualquier otro tipo de procedimiento administrativo que esté establecido legalmente ya sea a nivel nacional o local. Los procedimientos seguidos limitarán estrictamente las proyecciones de materiales y las vibraciones emitidas, de manera que no se afecte a las parcelas colindantes. El Contratista presentará un estudio a la Dirección de Obra en el que queden reflejados los métodos constructivos y las medidas a adoptar para dar cumplimiento a todo lo anteriormente expuesto.

Los volúmenes de excavación se medirán en su estado natural de acuerdo con los planos de referencia y perfiles topográficos. No será de abono cualquier sobre-ancho efectuado por el Contratista sobre los perfiles teóricos, ni se admitirán taludes distintos de los establecidos en los planos. La unidad de medida es el m³.

6.4.4 Excavación en zanja para conducciones

6.4.4.1 Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado de las conducciones. Su ejecución comprende las operaciones de excavación, nivelación con la capa de asiento y evacuación del terreno y el consiguiente apilado para su posterior utilización y traslado del sobrante al vertedero. Están incluidas también las entibaciones, apeos y agotamientos.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos, y con lo que, sobre el particular, ordene la Dirección de Obra.

6.4.4.2 Ejecución

El Contratista notificará a la Dirección de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación a fin de poder efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas la Dirección de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación.

Cuando aparezca agua en las zanjas que se estén excavando se utilizarán los medios e instalaciones necesarias para su evacuación.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y hasta obtener una superficie firme y limpia, a nivel o escalonada, según se ordene.

Las superficies se acabarán con un refino, hasta conseguir una diferencia inferior a 5cm respecto a las superficies teóricas.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA CANTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

6.4.4.3 Retirada de productos

Los productos de las excavaciones se depositarán a un solo lado de las zanjas, dejando libres los caminos, riberas, acequias, etc.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar que las lluvias inunden las zanjas abiertas, no siendo de abono los desprendimientos en tales zanjas.

6.5 Control y ensayos de movimiento de tierras

Todos los ensayos serán realizados por el Contratista y controlados por la Dirección de Obra.

Tanto los ensayos realizados por el propio Contratista, como los efectuados por Laboratorios Oficiales para contrastar los ensayos ejecutados, correrán a cargo del Contratista.

El Control de la ejecución de ensayos se realizará sobre material antes de compactar, al comenzar y posteriormente cuando cambie el tipo de material. Proctor Modificado según Norma NLT-108.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR 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 PALENCIA.
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqmx4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

7 NORMAS GENERALES PARA EL ABONO DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA

Se indica en este capítulo la forma de medición y abono de las unidades fundamentales que conforman toda obra civil.

El abono se efectuará por aplicación a la medición resultante de los precios que el Contratista haya definido en el Cuadro de Precios del Proyecto.

El Contratista podrá incluir, en su Proyecto de Construcción, unidades de obra no especificadas en el Cuadro de Precios. En este caso, será el propio Contratista quien deberá proponer la forma de efectuar la medición y el abono, justificando en todo caso la necesidad de haber introducido dicha unidad nueva.

La Dirección de Obra se reservará el derecho de rechazar, aprobar o sustituir dichas unidades nuevas por otras que, cumpliendo su función, exista definición concreta en el Cuadro de Precios.

Los precios se refieren a unidades totalmente terminadas, ejecutadas de acuerdo con la definición de los Planos y con las condiciones del Pliego y aptas para ser recibidas por la Dirección de Obra.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en su descripción.

Todos los gastos que, por su concepto, sean asimilables a los considerados como gastos indirectos que se incluyan en los precios de las unidades de obra del Proyecto cuando no figuren en el Presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas.

Serán de cuenta de la Contrata los gastos de inspección, vigilancia y ensayos de la obra civil con un porcentaje máximo de uno por ciento (1%) respecto del volumen de la obra.

También serán de cuenta de la Contrata, y quedan absorbidos por los precios:

- Los gastos originados al practicar los replanteos y la custodia y reposición de estacas, marcas y señales.
- Las indemnizaciones a la Administración y a terceros por todos los daños que cause con las obras y por la interrupción de los servicios públicos o particulares.
- Las catas para mejor definición de la infraestructura.
- Los gastos de establecimiento y desmontaje de almacenes, talleres y depósitos, así como acometidas de energía eléctrica y agua, y sus consumos.
- La implantación y conservación de señales de tráfico y elementos para la seguridad del tráfico rodado peatonal, de acuerdo con la normativa vigente y el vallado temporal de la ejecución de las obras.
- Los gastos de protección de todos los materiales y de la propia obra contra todo deterioro durante el periodo de construcción y durante el plazo de garantía.

EL VISO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACION DE LA IDENTIFICACION PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO, LA CORRECCION FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMA EN VIGENCIA. COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO. Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4j82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

- Los gastos derivados de la más estricta vigilancia para dar cumplimiento a todas las disposiciones relacionadas con la seguridad personal de los obreros en el trabajo.
- La retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc., y la limpieza general final de la obra para su Recepción.
- Los vertederos necesarios para el vertido de sobrante, incluso habilitación, compra o indemnización y arreglo final del mismo.

En el caso de que el Contratista no cumpliera con alguna de las obligaciones expresadas, la Dirección de Obra, previo aviso, podrá ordenar que se ejecuten las correspondientes labores con cargo a la Contrata.

En el Cuadro de Precios se establece también la descomposición de los precios y será de aplicación, únicamente, en los casos de rescisión de obra, trabajos que pudieran realizarse como imprevistos o Administración, o de abono de materiales acopiados a pie de Obra. En las certificaciones, los acopios se valorarán al porcentaje del importe establecido contractualmente, y que como mínimo será del 75% y asignado en el Cuadro de Precios al suministro del material a pie de obra afectado de los coeficientes de contrata y adjudicación.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4j82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

8 NORMAS GENERALES PARA EL ABONO DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE ELECTRICIDAD

Se indica en este capítulo la forma de medición y abono de las unidades fundamentales que conforman toda la parte eléctrica.

El abono se efectuará por aplicación a la medición resultante de los precios que el Contratista haya definido en el Cuadro de Precios del Proyecto.

El Contratista podrá incluir, en su Proyecto de Construcción, unidades de obra no especificadas en el presente Pliego. En este caso, será el propio Contratista quien deberá proponer la forma de efectuar la medición y el abono, justificando en todo caso la necesidad de haber introducido dicha unidad nueva.

La Dirección de Obra se reservará el derecho de rechazar, aprobar o sustituir dichas unidades nuevas por otras que, cumpliendo su función, exista definición concreta en el Pliego.

Los precios se refieren a unidades totalmente terminadas, ejecutadas de acuerdo con la definición de los Planos y con las condiciones del Pliego y aptas para ser recibidas por la Dirección de Obra.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en su descripción.

Todos los gastos que, por su concepto, sean asimilables a los considerados como gastos indirectos quedan incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto cuando no figuren en el Presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas.

Serán de cuenta de la Contrata los gastos de inspección, vigilancia y ensayos de las obras de electricidad con un porcentaje máximo de uno por ciento (1%) respecto del volumen de la obra, así como las cargas fiscales que se deriven de las disposiciones legales vigentes.

También serán de cuenta de la Contrata, y quedan absorbidos por los precios:

- La instalación de baja tensión en la parte de corriente continua.
- La instalación de baja tensión en la parte de corriente alterna.
- La instalación de media tensión en los anillos de unión de los centros de transformación.
- La instalación de media tensión en los centros de transformación.
- La instalación de media tensión en el centro de reparto y energía.
- Los gastos de establecimiento y desmontaje de almacenes, talleres y depósitos, así como las acometidas de energía eléctrica y agua, y sus consumos.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO, LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DICHO VISADO SE ENTENDE CONVALIDADO CON LA ALTERNATIVA 5. COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913



	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2021</p>	<p style="text-align: center;">Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

- La implantación y conservación de señales de tráfico y elementos para la seguridad del tráfico rodado y peatonal, de acuerdo con la normativa vigente y el vallado temporal de la ejecución de las obras.
- Los gastos de protección de todos los materiales y de la propia obra contra todo deterioro durante el periodo de construcción y durante el plazo de garantía.
- Los gastos derivados de la más estricta vigilancia para dar cumplimiento a todas las disposiciones relacionadas con la seguridad personal de los obreros en el trabajo.
- La retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc., y la limpieza general final de la obra para su Recepción.
- Los vertederos necesarios para el vertido de sobrante, incluso habilitación, compra o indemnización y arreglo final del mismo.

En el caso de que el Contratista no cumpliera con alguna de las obligaciones expresadas, la Dirección de Obra, previo aviso, podrá ordenar que se ejecuten las correspondientes labores con cargo a la Contrata.

En el Cuadro de Precios se establece la descomposición de los precios y será de aplicación, únicamente, en los casos de rescisión de obra, trabajos que pudieran realizarse como imprevistos o Administración, o de abono de materiales acopiados a pie de Obra. En las certificaciones, los acopios se valorarán al porcentaje del importe establecido contractualmente, y que como mínimo será del 75%, y asignado en el Cuadro de Precios al suministro del material a pie de obra afectado de los coeficientes de contrata y adjudicación.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

9 PLIEGO DE CONDICIONES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

El centro de transformación utilizado en este proyecto contará con transformadores de intemperie, en donde las celdas de media tensión podrán ir incluidas en un centro prefabricado de hormigón o en una envolvente metálica.

9.1 Centro prefabricado de hormigón

Si las celdas de media tensión van incluidas en un prefabricado de hormigón, este centro será de hormigón armado y vibrado, en fabricación monobloque, es decir, una sola pieza formada por el suelo y las cuatro paredes que se tapa con el techo o cubierta. Está cubierta tendrá en su perímetro un alojamiento en el que se empotran las cuatro paredes y asegura la estanqueidad interior.

El suelo es una losa empotrada en los cuatro bordes, capaz de soportar los esfuerzos verticales producidos por su propio peso más la sobrecarga de uso y para absorber los momentos a los que va a estar sometido, siendo suficiente instalarlo sobre un lecho de arena de unos 10cm de espesor, que facilita un reparto uniforme de los esfuerzos.

Al ser construcción monobloque no presentará ninguna junta de unión y permitirá realizar las armaduras como una sola pieza y por lo tanto asegurar la continuidad eléctrica de las mismas.

Las puertas estarán construidas con chapa galvanizada y se protegen con pintura epoxi polimerizada al horno que cumple con la norma UNE-EN 1520:2011 Pinturas y barnices.

Las cerraduras serán las que solicite la Dirección de Obra.

Los edificios cumplirán con la Instrucción EHE, actualmente en vigor.

9.1.1 Hormigón

Resistencia característica: $f_{ck} = 45\text{N/mm}^2$. Consistencia seca sin aditivos, pudiéndose pasar a blanda con utilización de fluidificantes.

9.1.2 Cemento

El cemento empleado es del denominado en la Norma UNE-EN 197-1:2011 como CEM I 52,5 R, de Resistencia inicial, con una resistencia mínima a los dos días de 30N/mm^2 y a los 28 días de $52,5\text{N/mm}^2$.

9.1.3 Agua

El agua utilizada cumplirá con las Instrucción EHE.

9.1.4 Armaduras

Los aceros que emplea en la construcción de armaduras es acero soldable, de acuerdo con UNE 36092:2014. O mallas electrosoldadas corrugadas de acero B 500T de acuerdo con la Norma UNE 36099:1996.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqmxix4j82525202111101913



	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2021</p>	<p style="text-align: center;">Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

Las características mecánicas, que son objeto de garantía, son las siguientes:

- Resistencia a tracción R_m 550N/mm²
- Límite elástico R_e 500N/mm²
- Alargamiento de rotura $A_5(\min)$ 12%

9.1.5 Coeficientes de seguridad

De acuerdo con la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE, los coeficientes de seguridad introducidos son:

- Mayoración de acciones $\gamma_f = 1,6$
- Minoración del hormigón $\gamma_c = 1,5$
- Minoración del acero $\gamma_s = 1,15$

9.1.6 Pantalla de Faraday

La armadura de la caseta, al ser ésta monobloque, estará totalmente conexionada de manera que las mallas electrosoldadas y las barras de corrugado que la componen estarán unidas por soldadura.

Entre la armadura de la cubierta y la del monobloque se realizan dos conexiones mediante malla de cobre que se atornilla, con adecuados terminales, a casquillos metálicos embebidos en el hormigón y que se han soldado a las respectivas armaduras.

9.1.7 Fabricación moldes

Estarán contruidos apropiadamente y poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, los esfuerzos de fabricación previstos y mantener las dimensiones de la estructura dentro de la tolerancia máxima del 1%. Los moldes serán suficientemente estancos como para poder impedir pérdidas apreciables en la lechada.

Todas las superficies serán lisas y sin porosidad apreciable. Las superficies interiores de los moldes aparecerán siempre limpias en el momento del hormigonado sin restos de pinturas ni ningún otro producto de protección en sus superficies.

9.1.8 Vertido de hormigón

El hormigón se depositará en el molde a una velocidad tal que fluya en todas las direcciones (todas las partes del molde, y que recubre todas las barras) sin segregación de materiales. Para la correcta compactación utilizarán vibradores externos

9.1.9 Curado

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, se asegurará el mantenimiento de la humedad, adoptando para ello las medidas necesarias.

Tales medidas se prolongarán durante el plazo apropiado al tipo, clase y categoría del cemento, la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE COMO 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en: colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqnmjx4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

9.1.10 Desmoldeo

Los distintos elementos que constituyen los moldes se retiran mediante un sistema hidráulico sin producir sacudidas ni choques en la estructura. Esta operación no se realizará hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desmoldeo.

9.1.11 Ensayos de centros prefabricados de hormigón

9.1.11.1 Ensayos de recepción en fábrica

A. ENSAYOS DE TIPO

1. Ensayos mecánicos
 - a. Resistencia mecánica
 - b. Verificación del grado de protección de la envolvente
2. Ensayos eléctricos.
 - a. Equipotencialidad
 - b. Nivel de aislamiento de las cajas de seccionamiento
3. Ventilación
4. Impermeabilidad de la cubierta

B. ENSAYOS DE SERIE

1. Continuidad eléctrica solera, paredes y cubierta
2. Resistencia a compresión del hormigón
3. Funcionamiento de hojas de puerta y enclavamientos

9.1.11.2 Ensayos de recepción definitiva

Una vez se encuentre el centro de transformación en la planta solar fotovoltaica, se examinarán los elementos fundamentales, no debiendo presentar éste señal alguna de anomalía por calentamiento, golpes, esfuerzos mecánicos o mala manipulación.

Se dispone del periodo de garantía para observación del comportamiento de los centros de transformación servicio continuo, transcurrido el cual, y en caso satisfactorio, se llevará a cabo la recepción definitiva con firma del correspondiente protocolo por parte de la dirección de Obra.

En caso de observarse algún síntoma de anomalía durante este período se procederá a ensayar nuevamente los transformadores en fábrica por cuenta del Suministrador.



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

9.2 Celdas de 36 kV

9.2.1 General

La presente especificación define los requisitos mínimos que deben cumplir las Celdas de Media Tensión de tipo fijo y el edificio en el que están contenidos.

El Contratista realizará el dimensionamiento de los equipos y sus componentes sobre la base de las condiciones de operación y servicio aquí especificadas.

Las Celdas estarán diseñadas para una sencilla inspección, limpieza y facilidad de mantenimiento, y de tal manera que la continuidad en el servicio y la fiabilidad de operación sean las consideraciones más importantes.

Todos los materiales utilizados serán nuevos.

No está permitido el uso de amianto.

9.2.2 Códigos y normas

Los Códigos y Normas utilizados en España, deberán ser tenidos en cuenta en todos los diseños y trabajos.

Se prestará especial atención a las siguientes normativas:

- Reglamentos electrotécnicos de Alta y Baja Tensión publicados por el Ministerio de Industria y Energía.
- UNE-EN 62271-200:2012. Aparataje bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores de 1kV e inferiores a 52kV
- UNE 20324:1993: Clasificación de los grados de protección proporcionados para las envolventes.

9.2.3 Características constructivas

Las celdas estarán ampliamente dimensionadas para las condiciones de servicio especificadas en la Memoria en los diagramas unifilares.

Las celdas incluirán, además de aquellos elementos y aparataje normalmente integrados en las mismas (embarrados principal, secundario y auxiliar, aisladores, pasamuros, etc.) todos aquellos otros (transformadores de protección y/o medida, interruptores, seccionadores, relés de protección y auxiliares, etc.) que deban ir alojados en las mismas. La totalidad de los elementos y equipos antes indicados se suministrarán debidamente instalados y conexiónados.

Las celdas estarán diseñadas de forma que celdas con las mismas prestaciones sean intercambiables.

El conjunto de celdas deberá poder ampliarse por ambos extremos mediante la adición de nuevas celdas. La ampliación podrá realizarse sin modificar las celdas adyacentes, y de forma que no sea necesario quitar tenes hasta que se realice la conexión de los embarrados.

Todas las celdas dispondrán de chimeneas y trampillas que permitan la evacuación de gases en caso de defecto.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, ASÍ COMO EL ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqmx4j82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

En la construcción de las celdas se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad personal, no debiendo ser accesible ninguna parte con tensión de las mismas al realizar las operaciones que normalmente se ejecutan durante la explotación de la planta.

En cada celda se dispondrán cáncamos que permitan su elevación y manipulación; la resistencia mecánica de las celdas o de los conjuntos de celdas (en caso de que estas se suministren unidas formando conjuntos de dos o más celdas), será la adecuada para no sufrir daños ni distorsión cuando se transporten o eleven.

A efectos de facilidad de transporte, montaje y manipulación, se suministrarán conjuntos de celdas (unidades de transporte), con longitud inferior a 3m.

9.2.4 Celdas que constituyen el centro de seccionamiento

Las celdas que constituirán el centro de seccionamiento serán:

- Celda de línea
- Celda de remonte
- Celda de protección general
- Celda de medida
- Celda de protección de transformador

9.2.5 Compartimentos. General

Cada celda estará dividida en dos compartimentos accesibles y separados entre sí mediante una pantalla aislante o chapa metálica. El compartimiento superior estará destinado al embarrado principal y, dependiendo de la ejecución, a derivaciones y contactos fijos del seccionador; el compartimiento inferior estará destinado a los aparatos de maniobra, transformadores de medida, conexión de cables, etc.

9.2.6 Compartimiento de barras

Contendrá el embarrado general y estará situado en la parte superior de la celda.

El compartimiento superior será accesible, para inspección y mantenimiento de las barras. La apertura de este compartimiento se deberá realizar solo con la utilización de herramientas especiales.

En el compartimiento de referencia se dispondrán los soportes del embarrado que serán de material higroscópico y resistentes al calor; estos soportes deberán diseñarse y disponerse de forma que sujetando a las barras de forma adecuada permitan el movimiento de estas en sentido longitudinal para evitar los esfuerzos originados por la dilatación. En el sentido transversal, la sujeción de las barras proporcionada por los sopos será lo suficientemente rígida y resistente para soportar, sin sufrir daños, los esfuerzos dinámicos y térmicos que se puedan originar en caso de cortocircuito.

9.2.7 Compartimiento de aparallaje

Estará destinado a alojar los elementos de maniobra, medida y/o protección que componen cada salida, acometida o equipo de medida, de acuerdo con lo que se indique en el diagrama unifilar correspondiente.

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 POR SU PARTE DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA DEBIDAMENTE APLICABLE.
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqmix4lj82525202111101913




	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2021</p>	<p style="text-align: center;">Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

El acceso a este compartimiento no será posible cuando los elementos de maniobra estén conectados.

Como medida de seguridad adicional, se dispondrá una rejilla de separación situada inmediatamente después de la puerta y que al abrir esta, permita la visualización de los elementos instalados en el compartimiento, pero que impida el acceso al interior del mismo.

La parte frontal de este compartimiento, estará dividida verticalmente en dos partes: Una fija en la que se ubicarán los extremos de los ejes de accionamiento de los aparatos de maniobra con accionamiento manual y otra móvil constituida por la puerta de acceso a la celda. En la puerta irán dispuestas mirillas de observación.

9.2.8 Compartimiento de control

En este compartimiento se instalarán los relés de protección, los aparatos de medida que se indiquen en los esquemas unifilares, elementos de mando y bornas de conexión con el exterior.

La estructura de la puerta se reforzará con perfiles de chapa plegada soldados, a fin de proporcionarles la resistencia mecánica adecuada que permita soportar los equipos y elementos en ella instalados.

9.2.9 Carpintería metálica

Las celdas serán autoportantes, de carpintería metálica, constituidas por un bastidor construido en perfiles normalizados o perfiles de chapa plegados, de un mínimo de 2,5mm. de espesor, soldados, que constituyen la estructura de la celda, dan rigidez a la misma y servirán de soporte al equipo y aparataje principal en ellas instalado. Sobre este bastidor se instalarán las puertas, chapas de cierre que configuran la celda acabada.

La chapa será del tipo blanca, laminada en frío, exenta de óxidos superficiales y asperezas, a fin de evitar, en el momento del curvado y doblado, la formación de fisuras o deformaciones, y el momento del soldado, la formación de cráteres o reabsorción. Todas las partes que deban soldarse se limpiarán y pulirán a fin de que la pintura pueda penetrar bien y evitar así la formación de zonas de oxidación. Las soldaduras exteriores deben ser mecanizadas y afinadas para obtener un acabado liso.

9.2.10 Pintura

Los equipos cubiertos por esta especificación se someterán a un tratamiento de pintura que los proteja de la corrosión a que pueden estar expuestos en el ambiente en que van a ser instalados.

El tratamiento consistirá en general en:

- Preparado de la superficie con eliminación de rebabas, proyecciones de soldadura, etc.
- Tratamiento de desengrase
- Tratamiento de fosfatación
- Aclarado y secado en túnel
- Aplicación electrostática de pintura epoxy
- Polimerización de la pintura en horno

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y ATRIBUCIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en: colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj8252520211101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

9.2.11 Características eléctricas

Las especificaciones de las celdas son:

- Celda de remonte de las siguientes características:

Se especificarán durante el desarrollo del proyecto

- Celda protección de transformador con interruptor-fusibles combinados de las siguientes características:

Se especificarán durante el desarrollo del proyecto

- Celdas de protección de medida de las siguientes características:

Se especificarán durante el desarrollo del proyecto

- Celdas de protección de línea de las siguientes características:

Se especificarán durante el desarrollo del proyecto

9.2.12 Control de calidad

Se realizará un control de cumplimiento de Normativa solicitando la presentación de:

- Certificado de cumplimiento de normas de empleadas en las celdas
- Certificado de ensayos realizados

Se realizará un control dimensional del material para comprobar que coincide con los valores del proyecto.

Se realizará una comprobación del estado del material, así como del embalaje, marcado y condiciones de almacenamiento.

9.2.13 Criterios de aceptación y rechazo

Será motivo de rechazo la no coincidencia de dimensiones, el estado del material o el incumplimiento de la normativa indicada, así como la no presentación de los documentos relacionados en el apartado anterior.

Será asimismo condición de rechazo la insuficiente identificación del equipo a su llegada a obra, la no correspondencia exacta con el previamente aprobado o la existencia de componentes en los que se observen roturas, daños, abolladuras o cualquier tipo de deterioro.

9.2.14 Embarrado general

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad, estirado en frío y adecuadas en toda su longitud para la intensidad nominal y de cortocircuito (durante 1 segundo) indicadas en los esquemas unifil correspondientes.

Las barras serán de sección rectangular con los cantos redondeados o tubulares, estarán separadas entre sí de acuerdo con la tensión nominal y, además, llevarán un recubrimiento de cinta o funda aislante.

Las uniones entre las barras de sección rectangular se realizarán por medio de tornillos de acero inoxidable, de alta resistencia, con tuercas, arandelas y demás dispositivos que impidan el aflojamiento de los mismos. En las

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA ESTE 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqnmjx4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

barras tubulares las uniones se realizarán mediante dispositivos adecuados que garanticen, tanto la unión eléctrica como la mecánica y proporcionen la rigidez y resistencia mecánica adecuadas.

Las superficies de los embarrados sobre las que se realizarán las uniones, irán plateadas de forma que se eviten calentamientos locales y no se sobrepasen los límites establecidos en la norma IEC 62271-200:2011. El mismo criterio se aplicará a las uniones de las barras, con los elementos de maniobra y conexión (seccionadores, interruptores, etc.).

Tanto los embarrados, como los soportes, uniones, tornillos, etc., estarán dimensionados de forma que soporten los efectos dinámicos de las corrientes de cortocircuito a que pueden estar sometidos.

La identificación de las barras se realizará de acuerdo con el código de colores establecido en la norma UNE 21086:1972:

- Fase R (L1) Verde
- Fase S (L2) Amarillo
- Fase T (L3) Marrón
- Tierra Verde-amarillo

La secuencia de disposición de las barras será RST de adelante hacia atrás, de arriba abajo o de izquierda a derecha, cuando se mira a la celda desde su parte frontal.

9.2.15 Barra de tierra

Se dispondrá una barra de cobre a lo largo de las celdas, con una sección mínima de 30x5mm que se conectará a la red de tierra. A esta barra se conectarán las partes que lo requieran y en particular las puertas y paneles metálicos.

9.2.16 Aparallaje

Los equipos a utilizar en cada una de las celdas son:

Celda de derivación de anillo (E/S):

- Interruptor seccionador de tres posiciones
- Sistema de detección de tensión capacitivo

Lado SSAA:

Celda de seccionamiento/remonte:

- Interruptor seccionador de tres posiciones con mando manual a resorte
- Enclavamiento por candado
- Sistema HR de indicación de tensión
- Indicador de disposición de servicio
- Pletina de puesta a tierra

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APPLICABLE.
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4ljl82525202111101913




	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2021</p>	<p style="text-align: center;">Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

Celda de protección general:

- Interruptor seccionador de tres posiciones con mando manual a resorte con acumulador de energía
- Bobina de disparo a 230Vac, 50/60Hz
- Portafusibles exteriores a la cuba para cartuchos fusibles
- Fusibles, enclavamiento por candado
- Sistema HR de indicación de tensión
- Indicador de disposición de servicio
- Pletina de puesta a tierra

Celda de medida:

- Transformadores de intensidad
- Transformadores de tensión
- Contador

Lado Generador Fotovoltaico:

Celda de seccionamiento/remonte:

- Interruptor seccionador de tres posiciones con mando manual a resorte
- Enclavamiento por candado
- Sistema HR de indicación de tensión
- Indicador de disposición de servicio
- Pletina de puesta a tierra

Celdas protección general:

- Interruptor seccionador de tres posiciones con mando manual a resorte
- Sistema HR de indicación de tensión
- Enclavamiento por candado en serie con interruptor de vacío con contactos auxiliares conmutados)
- Mando manual a resorte con acumulador de energía
- Contador de maniobras
- Indicador de muelles cargados
- Armario de baja tensión con relé
- Indicador de disposición de servicio
- Pletina de puesta 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913



	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2021</p>	<p style="text-align: center;">Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

Celdas protección transformadores:

- Interruptor seccionador de tres posiciones con mando manual a resorte
- Enclavamiento por candado en serie con interruptor de vacío con contactos auxiliares conmutados
- Mando manual a resorte con acumulador de energía
- Contador de maniobras
- Indicador de muelles cargados
- Armario de baja tensión con relé con protecciones
- Indicador de disposición de servicio
- Pletina de puesta a tierra

9.2.16.1 Seccionadores

Los seccionadores serán tripolares, con características eléctricas (tensión, intensidad, etc.) adecuados al servicio a que van destinados.

Los seccionadores estarán dimensionados para poder soportar, sin daños los esfuerzos térmicos y mecánicos a que pueden estar sometidos en caso de cortocircuito.

El mando será de accionamiento manual por manivela o palanca y permitirá el enclavamiento por cerradura; en cualquier caso, se dispondrán los enclavamientos precisos para impedir que los seccionadores se puedan abrir o cerrar, cuando esté cerrado el interruptor a que van asociados.

Los seccionadores irán equipados con contactos auxiliares para señalización. Como mínimo por cada seccionador se dispondrá un juego con cuatro contactos abiertos y cuatro contactos cerrados.

9.2.16.2 Interruptores

Los interruptores serán de pequeño volumen de aceite, hexafluoruro de azufre (SF₆) o de corte al vacío; con características eléctricas (intensidad nominal, poder de cierre y corte, etc.) adecuadas al servicio a que van destinados.

El interruptor dispondrá de los siguientes accesorios de mando y señalización:

- Mando por acumulación de energía y motor de tensado de muelles
- Bobinas de cierre y apertura por emisión de corriente
- Contactos auxiliares para señalización
- Contactos auxiliares para señalización de muelles destensados
- Contador de maniobras

En los interruptores cuyo mando eléctrico posea algún tipo de enclavamiento, se deberá condenar el mando mecánico.

	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

9.2.16.3 Seccionadores de puesta a tierra

Los seccionadores serán tripolares, de accionamiento manual por palanca y maniobra brusca, estarán dimensionados ampliamente para las condiciones nominales especificadas en los diagramas unifilares y en la Memoria y provistos de los enclavamientos mecánicos necesarios para evitar que puedan ser cerrados si el seccionador principal de la celda está cerrado y que se pueda cerrar el seccionador principal, estando el seccionador de puesta a tierra conectado.

El mando dispondrá de las articulaciones precisas para que al accionar al seccionador se eliminen las tensiones que se pudieran originar por cambios de dirección o transmisiones no axiales.

En caso necesario, el mando estará provisto de enclavamiento por doble cerradura que impida cerrar el seccionador si previamente no están desbloqueados los enclavamientos correspondientes; en este caso, todas las cerraduras precisas estarán incluidas en el suministro de las cabinas.

De acuerdo con la potencia de cortocircuito máxima previsible se han elegido seccionadores de puesta a tierra normalizado y ensayado, cuyas características son:

- Estarán equipados con enclavamiento con el interruptor que se define posteriormente en la descripción particular
- Está constituido por una doble cuchilla y su mecanismo de cierre es brusco y mecánicamente irreversible, lo que garantiza que no existan rebotes, y que una vez cerrado no sea posible su apertura por efecto electrodinámico

9.2.17 Transformadores de tensión e intensidad

9.2.17.1 Transformadores de intensidad

Los transformadores de intensidad se especificarán durante el desarrollo del proyecto.

Cumplirán con la norma UNE-EN 61869-2:2013.

Los transformadores tendrán tantos núcleos independientes como arrollamientos secundarios, y dispondrán de doble relación en el primario.

Los bornes del secundario irán cubiertos por tapa precintable que, en el caso de ser de material aislante, será como mínimo de clase A según la norma UNE-EN 60085:2008 y autoextinguible según norma UNE-EN 60695-11:2015.

La tornillería a utilizar será de acero inoxidable de calidad mínima A2-70. El transformador incorporará placas características según norma UNE-EN 61869-2:2013.

Los transformadores de corriente estarán dimensionados para soportar las solicitaciones térmicas y dinámicas que se producen en caso de cortocircuito. Sus características serán las que figuren en los diagramas unifilares correspondientes.

Podrán funcionar con una intensidad del 120% de la nominal en permanencia sin sufrir deterioro.

La potencia y clase de precisión de los transformadores de intensidad destinados a alimentar elementos de protección, será tal que mantengan su exactitud en casos de sobrecarga y cortocircuito de manera que

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en: colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

garanticen la operación correcta y selectiva de las protecciones. El factor de seguridad de los transformadores que alimenten aparatos de medida será $F_s < 5$.

Las potencias y la clase de precisión mínimas de los transformadores de intensidad serán las requeridas por el servicio a que se destinan y se indican en los diagramas unifilares.

Los transformadores de intensidad para alimentación a los equipos de medida oficial de energía serán de tipo homologado por la Compañía Eléctrica suministradora de la energía.

9.2.17.2 Transformadores de tensión

Tendrán las relaciones de transformación, clases de precisión y niveles de aislamiento que se indiquen en los diagramas unifilares.

Tendrán un factor de tensión mínimo de 1,2 Un en permanencia o 1,8 Un durante 30 segundos.

Los transformadores de tensión a instalar en sistemas eléctricos con neutro aislado, dispondrán de un segundo devanado secundario conectado en triángulo abierto (cerrado a través de una resistencia de 60 a 100 ohmios) para evitar o atenuar los efectos de ferro resonancia y detectar los defectos de aislamiento, respecto a tierra del sistema.

Todos los transformadores de tensión, excepto los destinados a la medida oficial irán protegidos de su lado primario por fusibles de alta capacidad de ruptura.

Los transformadores de tensión para alimentación a los equipos de medida oficial de energía serán de tipo homologado por la Compañía Eléctrica suministradora de la energía.

En los secundarios de los transformadores de tensión, salvo los utilizados para los equipos de medida oficial de reserva, se dispondrán interruptores automáticos magnetotérmicos.

9.2.18 Protecciones. General

En la puerta de cada celda se dispondrán las protecciones que se indican en los diagramas unifilares.

Los relés de protección tendrán niveles de aislamiento según IEC 60255-27:2013.

Los relés de protección serán de tipo estático y de técnica digital y preferiblemente de tipo multifunción. Las unidades de protección serán independientes para cada celda.

Los relés serán de tipo extraíble y sus bases estarán provistas de dispositivos para cortocircuitar los circuitos de los transformadores de corriente en caso de extracción del relé para mantenimiento y/o ajuste. Llevarán incorporados elementos de señalización que indiquen la actuación de los mismos. En caso de que el relé realice dos funciones deberá existir señalización independiente de la actuación de cada una de ellas.

Los relés llevarán contactos de salida libres de potencial para:

- Disparo
- Alarma

La señalización y control sobre los que actuarán los contactos antes relacionados tendrá un sistema de "lógica positiva" por lo tanto, la posición de los contactos será "cerrado" cuando se confirme la señal demandada.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FONÉTICA DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj8252520211101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

Los relés dispondrán de almacenamiento de los valores de disparo y dispondrán de una puerta de comunicación serie basada en uno de los siguientes protocolos:

- Foundation field bus
- Profibus
- Modbus

En la elección de las protecciones se tendrá en cuenta el sistema de puesta a tierra previsto.

En los circuitos de disparo se preverán relés de tipo biestable para mantener el disparo y bloquear la orden de cierre.

9.2.18.1 Protecciones de los circuitos de control

Para el control de cada celda se dispondrán, como mínimo, interruptores magnetotérmicos, con contactos auxiliares para los siguientes servicios:

- Motor de carga de muelles
- Circuitos de cierre y disparo/alimentación de los relés
- Señalización
- Alumbrado y calefacción

La señalización externa sobre la que actuarán los contactos auxiliares de los interruptores magnetotérmicos antes relacionados tendrá un sistema de "lógica negativa", por lo tanto, la posición de los contactos será "cerrado" cuando se confirme que el interruptor está cerrado.

Las señales indicativas de "falta de tensión de medida", "falta de tensión de mando", "falta de tensión de control" etc. deben indicar sólo lo que es realmente una "falta de tensión" originada por la actuación de las protecciones de los transformadores de tensión (fusibles en lado primario o interruptores magnetotérmicos en secundario).

9.2.19 Aparatos de medida

En la puerta de cada celda se dispondrán los aparatos de medida que se indiquen en el esquema unifilar correspondiente.

Los aparatos de medida de tipo analógico serán de clase de precisión 1,5, con escala antiparalaje de 240 y tornillo de regulación para puesta a "cero".

9.2.20 Elementos de mando y señalización

Como elementos de mando se dispondrán selectores o pulsadores con contactos con la capacidad de corriente necesaria para abrir o cerrar la corriente de las bobinas de accionamiento de los interruptores.

A efectos de tener una indicación clara de la configuración eléctrica de las celdas, en el frente de cada una de ellas se dispondrá un sinóptico serigrafiado, con los colores normalizados.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO SE HACE POR OBJETO DE 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 ANEXO 3.
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913




	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

Para señalización se utilizarán pilotos o diodos luminiscentes (LED) que señalarán el estado (abierto-cerrado) de cada uno de los elementos de maniobra que componen la celda.

Los elementos de señalización se dispondrán en la parte fija del frente del compartimiento inferior de la celda y ubicados, respecto al sinóptico, de forma que indiquen claramente el elemento de maniobra a que corresponden.

9.2.21 Cableado de mando y control

El cableado se realizará totalmente de acuerdo con los esquemas realizados por el Contratista y aprobados por la Dirección de Obra.

El cableado se realizará hasta las regletas, bornas o puntos de conexión terminales. Ningún tipo de cableado deberá dejarse pendiente para ser terminado en obra. Para las funciones de sincronización se cablearán hasta bornas las tres fases y el neutro (punto de estrella) del secundario de los transformadores de tensión.

Las bornas de conexión se dispondrán verticalmente en la parte anterior-inferior de las celdas, de forma que queden accesibles y a la vez protegidas de eventuales daños que se puedan originar al acceder o manipular los equipos o elementos principales instalados en las celdas.

Los extremos de los cables irán marcados de forma conveniente y equipados con terminales adecuados a la borna o terminal a que van a ser conectados; la fijación de estos terminales al extremo del conductor se realizará mediante compresión o tornillo, estando prohibida la fijación por soldadura.

Todos los cables se conectarán mediante terminales a presión preaislados, terminados en punta o con forma de horquilla.

Las bornas de conexión con el exterior se montarán sobre perfil DIN y serán de tipo seccionable. En los circuitos de medida y protección se utilizarán bornas con puntos de prueba. Las bornas serán de melamina de fabricación Phoenix o Weidmuller.

Se suministrará una reserva de bornas libres del 20% en cada regleta de bornas.

9.2.22 Enclavamientos

Se dispondrán como mínimo los siguientes enclavamientos en las celdas correspondientes:

- Mecánico que impida abrir la puerta de la celda si el seccionador principal no está abierto
- Mecánico que impida cerrar o abrir el seccionador principal sin que el interruptor esté abierto
- Mecánico que impida cerrar el seccionador de puesta a tierra sin que esté abierto el seccionador principal
- Mecánico que impida cerrar el seccionador principalmente si está conectado el seccionador de puesta a tierra
- En los circuitos de control se preverán los enclavamientos eléctricos necesarios para evitar maniobras incorrectas en los interruptores sobre los que se puede efectuar la sincronización

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO QUE FIRMA EL DOCUMENTO. EL VISADO NO SUPONE LA APLICACIÓN DE LA LEY DE RESPONSABILIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DE LOS INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO Documento con firma electrónica reconocida y verificable en: colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cncqmx4j8252520211101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

9.2.23 Identificaciones

9.2.23.1 Celdas

Todas las celdas deberán ser marcadas para su identificación.

El marcado se realizará mediante etiquetas de plástico blanco, con letras marcadas en negro. La altura de las letras será de 30mm.

La fijación de las etiquetas de identificación se realizará mediante remaches o tornillos, nunca con pegamento.

La identificación de las celdas se efectuará de acuerdo con las denominaciones que se indiquen en los esquemas unifilares.

9.2.23.2 Aparallaje

Todo el aparallaje instalado en las celdas deberá ser marcado con la designación que el mismo tenga en los esquemas de Control y Cableado. En los relés enchufables se deberán marcar con la misma designación tanto la base como el relé a ella insertado.

El marcado o identificación de estos elementos se realizará mediante etiquetas marcadas con letras indelebles.

9.2.23.3 Cableado de mando y control

Todos los cables llevarán identificación del punto al que van conectados. El criterio de identificación será indicando en cada terminal la borna del aparato a la que se conecta el otro extremo. Dicha identificación se realizará por medio de anillos de plástico flexible, con marcas de tipo indeleble.

9.2.23.4 Bornas de mando, control y auxiliares

El marcado se realizará de acuerdo con la identificación que cada borna tenga en los esquemas de control y cableado.

9.2.23.5 Protecciones

Las protecciones incluidas en cada una de las celdas se identificarán en el frontal de la misma mediante placas con rótulos de tipo indeleble colocados adyacentes al relé de protección.

Dichos rótulos contendrán la designación de cada relé en los esquemas de control y mando de la celda correspondiente, junto con la función del mismo "Sincronismo", "Sobreintensidad", etc.

9.2.23.6 Aparatos de medida

El criterio de identificación será el mismo que para los relés.

9.2.23.7 Calefacción

Se dispondrán resistencias de calefacción en cada celda para evitar condensaciones; las resistencias serán adecuadas para ser alimentadas a 220V, F+N, 50Hz, estarán reguladas por termostato y protegidas, cada una, por un interruptor automático magnetotérmico.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA DENOMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMÓ 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913




	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

La temperatura máxima de la superficie de las resistencias no excederá los 200°C. Se colocará una protección que impida el contacto accidental con la resistencia caliente.

Las resistencias de calefacción deberán estar montadas lo suficientemente alejadas de cables y equipos para evitar daños en el aislamiento producidos por el calor.

9.2.24 Ensayos

Todas las celdas serán sometidas a las siguientes pruebas:

9.2.24.1 En fábrica

- Ensayo de rigidez dieléctrica, según IEC 62271-200:2011, entre circuitos de Media Tensión y masa
- Medida de aislamiento
- Ensayo de rigidez dieléctrica entre los circuitos de control y masa, con tensión de 2000 V-50Hz, durante un minuto
- Pruebas funcionales mecánicas y eléctricas

Para estas pruebas, se deberá avisar a la Dirección de Obra, con suficiente antelación, para que pueda asistir a las mismas si así lo desea.

9.2.24.2 En el Emplazamiento

- Verificación del conexionado interno de las celdas y externo entre celdas
- Medida de aislamiento
- Pruebas funcionales
- Ajuste de protecciones

9.3 Transformadores 25/0,66 kV

9.3.1 General

El objeto de esta especificación es definir las características técnicas, para el suministro de un transformador sumergido.

9.3.2 Alcance del suministro

En el alcance de suministro se incluye:

- El transformador sumergido en aceite o aislamiento en seco.
- Sus accesorios
- Los ensayos de recepción en fábrica
- Transporte al lugar de montaje y descarga

EL VISADO DE ESTE TRABAJO SUCEDE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO, 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqmx4j8252520211101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

9.3.3 Normas

Según publicaciones UNE-EN 60076:2013, IEC 60076:2011 y UNE 21428:2017.

9.3.4 Especificaciones generales

9.3.4.1 Características técnicas

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a las Normas UNE 21428:2017, UNE-EN 60076:2013 y a las normas particulares de la compañía suministradora, siendo especificadas durante el desarrollo del proyecto.

9.3.4.2 Diseño, materiales y fabricación

El transformador será sumergido en aceite, para instalación en interior y con refrigeración por circulación natural de aire (AN).

Las bornas de conexión estarán dimensionadas para el flujo de corriente asignada, tanto en alta como en baja tensión. Los pasatapas de baja tensión cumplirán con lo indicado en la norma UNE-EN 50386:2011. Los transformadores se suministrarán con la pieza plana de acoplamiento (pala).

Las pérdidas en carga medidas a 75°C no deberán superar los 7,7kW. Las pérdidas en vacío no superarán 1,3kW. En cualquier caso, siendo estos los valores límite marcados por la normativa, el uso de estos transformadores en instalaciones fotovoltaicas aconseja disminuir dichas pérdidas hasta mínimos técnicos posibles. Las pérdidas ofertadas serán evaluadas según normativa UNE.

Los niveles acústicos deberán tener valores inferiores a 56dB(A). El nivel de potencia acústica se medirá según lo especificado en norma UNE-EN 60076-10:2017.

Los arrollamientos serán de cobre y el aislamiento de clase A según norma UNE-EN 60085:2008.

Los humos o vapores que pudieran producirse en caso de incendio no serán ni tóxicos ni químicamente agresivos.

Los devanados de MT deberán estar provistos de un dispositivo de cambio de tomas sin tensión a base de puentes de cobre desmontables. Estos puentes permitirán variar la relación de transformación en $\pm 2.5\%$, $\pm 5\%$, $\pm 7.5\%$, $\pm 10\%$.

Los transformadores dispondrán de ruedas de fundición de hierro y cáncamos para su suspensión.

También estará provisto de dos bornas de puesta a tierra de masas, situada en la parte inferior derecha de los dos carcasas de mayor dimensión del transformador, adecuadas para conectar mediante terminales a tierra.

El transformador deberá estar provisto de una placa de características y esquema de conexiones, atornillada al transformador en la parte prevista como frontal del mismo. En dicha placa, deberán consignarse los siguientes datos:

- Tipo de transformador
- UNE 21428:2017

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. EN LA NORMATIVA APLICABLE EN LA MATERIA SE DEBE GUARDAR EN LA NORMATIVA APLICABLE EN LA MATERIA. COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO. Documento con firma electrónica reconocida y verificable en: colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4j82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

- Nombre del fabricante
- Número de serie del fabricante
- Año de fabricación
- Potencia nominal en kVA
- Frecuencia nominal en Hz
- Tensión nominal primaria/secundaria en V y de las tomas
- Intensidad nominal primaria/secundaria en A
- Símbolo del grupo de conexión
- Tensión de cortocircuito en % referida a la tensión primaria
- Método de refrigeración
- Volumen aislante a 20°C
- Masa a desencubar
- Masa total en kg
- Nivel de potencia acústica
- Elemento aislante

El transformador llevará dispuesta en su parte frontal una placa normalizada de peligro de descarga eléctrica.

El transformador, 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 el resto de los equipos.

9.3.4.3 Características de funcionamiento

Ante un disparo de la carga, se exige que sea capaz de soportar la aplicación de 1,4 veces la tensión asignada durante 5 segundos, de acuerdo con UNE-EN 60076-2:2013.

El transformador deberá estar diseñado de forma que sea capaz de soportar sin daño, en cualquiera de sus tomas, las sollicitaciones mecánicas y térmicas que se produzcan a causa de un cortocircuito.

Para la determinación de los esfuerzos mecánicos en condiciones de cortocircuito, el valor de cresta de la intensidad de cortocircuito inicial se calculará de acuerdo a lo indicado en UNE-EN 60076-5:2008.

En condiciones de cortocircuito, la temperatura media del cobre, calculada de acuerdo con lo indicado en UNE-EN 60076-5:2008 no deberá exceder de 350°C suponiendo una temperatura inicial en el núcleo de 120°C y duración del cortocircuito de 2 segundos.

El nivel de descargas parciales en cualquiera de los devanados será inferior a 10pC medidos según UNE-EN 60076-3:2014.

EL VISO 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqnmjx4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

9.3.4.4 Incrementos de temperaturas admisibles.

La clase de temperatura de aislamiento será F.

El incremento máximo medio (medido por variación de resistencia) de temperatura de los arrollamientos a plena carga y con temperaturas de aire de refrigeración -10...40°C, no debe sobrepasar 80°C.

9.3.4.5 Sistema de refrigeración

El sistema utilizado será ONAN.

9.3.4.6 Conmutadores de tomas

El transformador estará equipado con un conmutador de tomas de ajuste de relación en vacío y en el lado de alta tensión.

9.3.4.7 Niveles de aislamiento

El dimensionamiento de las bobinas del transformador se efectuará en fases posteriores del proyecto.

9.3.4.8 Accesorios

En el suministro se incluirá:

- Anillas de alzado
- Puntos de conexión de tierra
- Ruedas y soportes de elevación

9.3.4.9 Repuestos

Según recomendación del Suministrador.

9.3.4.10 Ensayos en fábrica.

Se realizarán los ensayos de rutina según UNE 21428:2017 y IEC 60076:2011. El transformador será sometido en fábrica a los ensayos de rutina y específicos detallados más adelante, estando aquellos completamente montados y con todos sus accesorios instalados.

Los ensayos de recepción se harán de acuerdo con UNE-EN 60076-11:2005.

Todos los instrumentos que formen parte de los ensayos de recepción serán proporcionados por el suministrador y estarán calibrados por un organismo oficial.

9.3.4.11 Ensayos de Rutina

- Comprobación de dimensiones y disposición de los accesorios.
- Ensayo de resistencia y estanqueidad de la cuba del transformador
- Medida de la resistencia de los devanados para todas las tomas según apartado de UNE-EN 60076-1:2013.

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913



	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2021</p>	<p style="text-align: center;">Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

- Determinación de la relación de transformación para todas las tomas según apartado de UNE-EN 60076-1:2013.
- Comprobación de la polaridad y correspondencia de fases de los devanados en la toma principal.
- Comprobación del grupo de conexión.
- Ensayo de resistencia de aislamiento.
- Determinación de las pérdidas en vacío a la tensión nominal y al 110% de la tensión nominal para la toma principal.
- Medida de la corriente de excitación a la tensión nominal y al 110% de la tensión nominal para la toma principal.
- Medida de la tensión de cortocircuito y de las pérdidas en el cobre, para la toma principal y estando el transformador inicialmente a 120°C.
- Ensayo de tensión aplicada.
- Ensayo de tensión inducida.

9.3.4.12 Ensayos Específicos

- Medida de la corriente de derivación a tierra de los devanados de AT.
- Ensayo de nivel de ruido.
- Ensayo de impulso a onda plena.
- Ensayo de calentamiento (serie).
- Ensayo de las características de la pintura.

9.3.4.13 Ensayos de recepción definitiva

Una vez se encuentre el transformador en la planta solar fotovoltaica, se examinarán los elementos fundamentales del transformador, no debiendo presentar éste, señal alguna de anomalía por calentamiento, golpes, esfuerzos mecánicos o mala manipulación.

En el momento de la adjudicación se acordará la fecha de comienzo de un plazo de 500 horas para observación del comportamiento de los transformadores en servicio continuo, transcurrido el cual, y en caso satisfactorio, se llevará a cabo la recepción definitiva con la firma del correspondiente protocolo por parte de la Dirección de Obra.

En caso de observarse algún síntoma de anomalía durante este período se procederá a ensayar nuevamente los transformadores en fábrica por cuenta del Suministrador.

9.3.4.14 Placa de características.

La placa debe llevar los datos requeridos por las normas CEI.

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913




	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

9.3.4.15 Control de calidad Especificaciones de control de calidad

Se realizará un control de cumplimiento de Normativa solicitando la presentación de:

- Certificado de cumplimiento de normas citadas en el apartado anterior
- Certificado de ensayos realizados, que serán como mínimo para cada partida los indicados en la normativa

Los ensayos de rutina o individuales indicados en la norma UNE 21538-1:2013, pero no los ensayos tipo, son:

- Ensayo de calentamiento
- Ensayo con impulso tipo rayo
- Ensayo de nivel de ruido
- Resistencia al cortocircuito

Se realizará un control dimensional del material para comprobar que coincide con los valores del proyecto.

Se realizará una comprobación del estado del material, así como del embalaje, marcado y condiciones de almacenamiento.

9.3.4.16 Criterios de aceptación y rechazo

Será motivo de rechazo la no coincidencia de dimensiones, el estado del material o el incumplimiento de la normativa indicada, así como la no presentación de los documentos relacionados en el apartado anterior.

Será asimismo condición de rechazo la insuficiente identificación del equipo a su llegada a obra, la no correspondencia exacta con el previamente aprobado o la existencia de componentes en los que se observen roturas, daños, abolladuras o cualquier tipo de deterioro.

9.4 Cables de potencia

9.4.1 Cables de potencia de media tensión

Los cables de media tensión se especificarán durante la realización del proyecto.

9.4.2 Cables de potencia de baja tensión

9.4.2.1 Definición

Los cables para Baja Tensión cumplirán con los requisitos establecidos en Reglamento y Normas siguientes:

- UNE 20427:2008. Cables eléctricos. Métodos de ensayo adicionales. Ensayo de propagación de llama.
- UNE-EN 60332-3-10/21/22/23/24:2009. Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 3-10: Ensayo de propagación vertical de la llama de cables colocados en capas en posición vertical. Equipos. Parte 3-21: Ensayo de propagación vertical de la llama de cables colocados en capas en posición vertical. Categoría A F/R. Parte 3-22: Ensayo de propagación vertical de la llama de cables colocados en capas en posición vertical. Categoría A. Parte 3-

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 NORMA VINCULABLE
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913



	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2021</p>	<p style="text-align: center;">Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

23: Ensayo de propagación vertical de la llama de cables colocados en capas en posición vertical. Categoría B. Parte 3-24: Ensayo de propagación vertical de la llama de cables colocados en capas en posición vertical. Categoría C.

- UNE-EN 60228:2005. Conductores de cables aislados.
- UNE 21089-1:2002. Identificación de los conductores aislados de los cables.
- UNE 21144:2012. Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible.
- UNE 211003-1:2001. Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) a 3 kV ($U_m = 3,6$ kV).
- UNE 21123-2:2017. Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 2: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo.
- UNE-EN 60754-1/2:2014. Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables. Parte 1: Determinación del contenido de gases halógenos ácidos. Parte 2: Determinación de la acidez (por medida del pH) y la conductividad.
- UNE-EN 61034-1/2:2005. Medida de la densidad de los humos emitidos por cables en combustión bajo condiciones definidas. Parte 1: Equipo de ensayo. Parte 2: Procedimientos de ensayo y requisitos.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias

Las características constructivas de los cables de baja tensión se especificarán durante el proyecto.

Aislamiento: Los espesores mínimos serán los indicados en las normas UNE 21123-2:2017 y UNE-EN 50525-1:2012, según el servicio a que se destine el cable.

Revestimiento interno y relleno: Las características del revestimiento interno y los espesores correspondientes estarán de acuerdo con la norma UNE 21123-2:2017.

Designación: La designación de los cables de baja tensión se realizará según UNE 21123-2:2017. Todos los cables tendrán identificación cada 2m en la cubierta, la norma con la que están contruidos.

Condiciones de embalaje y marcado de cables: Los cables serán suministrados arrollados a bobinas de madera o metálicas, que llevarán una placa metálica donde figuren los datos siguientes:

- Nombre y marca del fabricante
- Número de serie del cable
- Año de fabricación
- Tensión nominal
- Composición del conductor
- Longitud en metros
- Peso total en Kg
- Indicación del origen y destino del cable
- Número de bobina

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE PODER PARA LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqmx4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

La distribución de cables en las diferentes bobinas, así como las longitudes de los contenidos de las mismas, se elegirán de forma que se puedan efectuar las distintas tiradas previstas sin necesidad de realizar empalmes intermedios.

9.4.2.2 Control de calidad

ESPECIFICACIONES DE CONTROL DE CALIDAD

Se realizará un control dimensional del material para comprobar que coincide con los valores del proyecto.

Se realizará una comprobación del estado del material, así como del embalaje, marcado y condiciones de almacenamiento.

Se realizará un control de cumplimiento de Normativa solicitando la presentación de:

- Certificado de cumplimiento de normas citadas en el apartado anterior.
- Certificado de ensayos realizados, que serán como mínimo para cada partida los siguientes:

Ensayos individuales sobre cada pieza o bobina: Los ensayos individuales que figuran a continuación, se realizarán sobre todas las bobinas de un suministro antes de su entrega en la obra:

- Medida de la resistencia óhmica del conductor
- Ensayo de tensión a frecuencia industrial
- Medida de la resistencia de aislamiento

Para los cables de fuerza y alumbrado, los ensayos de tensión y aislamiento se efectuarán de acuerdo con la norma UNE 21123-2:2017, aplicándose para los cables de control la norma UNE-EN 50525-2-51:2012.

Se podrán solicitar los siguientes ensayos opcionales:

Carga de rotura y alargamiento: Se determinarán estos valores en el aislamiento para cada sección de cables según la norma UNE 21123-2:2017, y en las siguientes condiciones:

- Antes del envejecimiento
- Después del envejecimiento en estufa de aire.

Ensayos en fábrica: Durante el proceso de fabricación del cable, la Propiedad o sus representantes podrán realizar en fábrica los controles y pruebas que se estimen oportunos, en orden a garantizar un correcto suministro.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Será motivo de rechazo la no coincidencia de dimensiones, el estado del material o el incumplimiento de normativa, así como la no presentación de los documentos relacionados en el apartado anterior.

Será asimismo condición de rechazo la insuficiente identificación del equipo a su llegada a obra, la no correspondencia exacta con el previamente aprobado o la existencia de componentes en los que se observen roturas, daños, abolladuras o cualquier tipo de deterioro.

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

9.5 Montaje eléctrico

9.5.1 Cables de potencia de media tensión

El tendido y montaje de los cables de media y alta tensión, se realizará de acuerdo con las siguientes consideraciones:

- El tendido de los cables se realizará por ternas, amarrándose estos mediante bridas de PVC a la bandeja, habiendo una fijación al menos cada 2 metros
- Si el tendido es aéreo, estos irán alojados en la bandeja superior
- Si el tendido se hace mediante zanja, estos irán por la parte inferior de la zanja y en tubo
- La pantalla de estos cables se unirá a tierra únicamente en uno de los extremos, pasando ésta a través del transformador toroidal en caso de llevarlo
- En el otro extremo la pantalla se encintará al cable, estando ésta aislada de cualquier parte metálica
- Los soportes de estos cables, podrán ser únicamente de material amagnético
- Se utilizarán terminales bimetálicos en caso de ser cables de Al
- Se utilizarán botellas terminales autorretráctiles

9.5.2 Cables de potencia de baja tensión

El tendido y montaje de los cables de fuerza, se realizará de acuerdo con las siguientes consideraciones:

- Se marcará la manguera con su denominación correspondiente en los extremos donde se realice la conexión mediante etiqueta
- Se marcará cada hilo con la denominación del terminal al que vaya conectado
- Se instalarán terminales en todas las puntas
- Se utilizarán los correspondientes prensaestopas, para garantizar el sellado en los cables y los equipos
- En el recorrido entre los paneles solares y las bajantes a las arquetas de paso subterráneo, el cable se amarrará mediante bridas de PVC a la estructura
- En caso de la bajada desde las estructuras de los módulos fotovoltaicos hasta las arquetas de paso subterráneo los cables se protegerán mediante tubo metálico
- Se verificará en todos los casos el conexionado correcto de los terminales
- Se cumplirá en todo momento con lo exigido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión

9.6 Tubos metálicos para protección de cables

Los tubos y su instalación, se realizará de acuerdo a las siguientes consideraciones:

- Se utilizará acero galvanizado para protección de cables multipolares o cuando por el mismo tubo se introduzcan ternas de cables unipolares

	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

- En caso de cables de fuerza unipolares se utilizarán tubos de material amagnético
- En caso de dejar las curvas abiertas en los cables, se dejará el tubo abocardado para que éste no dañe al cable

9.7 Instalación de equipos

Los equipos tales como celdas de media tensión, cuadros de protección y control, etc. se instalarán de acuerdo a las siguientes consideraciones:

- Estos cuadros serán instalados, fijados y nivelados en su emplazamiento
- La forma de nivelarlos dependerá del tipo de bancada que se vaya a utilizar
- Se dará tierra mediante cable, la barra de tierra que cada cuadro tenga, a través de la cual se habrá dado tierra los equipos de cada cuadro
- Se dará además tierra la estructura metálica del cuadro
- Las celdas de media tensión se megarán antes de ser puestas en tensión

9.8 Verificaciones previas a la conexión del CT

Revisar la instalación en todos los elementos: ubicación, edificio, transformador, aparamenta, equipo de medida, red de tierras, etc. Los principales puntos a revisar son:

- Limpieza de las instalaciones
- Limpieza y revisión de los contactos de toda la aparamenta, que deben tener la presión adecuada
- Revisión de las normas de explotación y de las normas de los aparatos a poner en servicio
- Comprobación del buen funcionamiento de los dispositivos de mando y enclavamiento de los aparatos realizando las maniobras habituales, y verificación del tiempo de actuación de los relés
- Comprobación de las conexiones de las barras y que no hay peligro de cortocircuito entre ellas
- Observación del nivel de aceite del transformador y verificación del funcionamiento del relé de gases y del relé de temperatura
- Comprobación del buen aislamiento eléctrico de toda la instalación, verificando que las condiciones de la instalación están de acuerdo con las prescripciones reglamentarias
- Comprobación de los circuitos y las tomas de tierra, midiendo la resistencia de las tomas de tierra tensiones de paso y contacto

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqmjx4lj82525202111101913




	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

Los bastidores estarán unidos por tornillos y sus laterales, fondo, techo y puerta estarán cubiertos de chapa electrozincada, con revestimiento de pintura termoendurecida a base de poliéster polimerizado y pintura epoxy con secado al horno.

El cuadro podrá ser ampliable por ambos lados, sin tener que efectuar ninguna operación de corte, taladro o soldadura.

La parte delantera llevará puertas con bisagras, cerradura con llave y 3 pasadores o puntos de fijación.

Las características del cuadro se especificarán durante el proyecto.

Todos los materiales serán de primera calidad, habiéndose realizado sobre todos ellos ensayos tipo.

La envolvente derivará de ensayos tipo y podrá ser suministrada despiezada a condición de que se indique un método de construcción para cumplir con las especificaciones de los ensayos.

Las dimensiones de la envolvente y el número de cuerpos verticales para aparallaje y barras de distribución será capaz para contener todo el aparallaje indicado en el diagrama unifilar con una reserva de espacio del 30% uniformemente distribuido.

El armario dispondrá de tapas metálicas para cubrir el aparallaje, el cableado y las barras de conexión del aparallaje y una puerta delantera de cierre global, de tipo transparente. La puerta tendrá bisagras y cerradura accionable con llave.

El aparallaje se instalará utilizando exclusivamente soportes normalizados por el fabricante, así como los elementos auxiliares, tales como tuercas, arandelas, espárragos, prolongadores, etc., que deberán estar protegidos contra la corrosión.

El aparallaje se instalará de los tipos que cumplan las características electromecánicas indicadas en el diagrama. Todos los interruptores serán del mismo fabricante.

Todos los accesorios de plástico que se utilicen serán de material autoextinguible a 960°C según normas UNE-EN 60695.2.1 y clase VO (UL94), no propagadores de la llama y de nula emisión de halógenos y gases nocivos.

Como criterio general la composición del cuadro estará formada por un cuerpo que contendrá las barras de distribución y módulos adyacentes en los que se instalará el aparallaje indicado en el diagrama unifilar.

El criterio básico de distribución del aparallaje en el cuadro será la de disponer de zonas diferenciadas y compartimentadas:

- Zona de embarrado.
- Zonas de cableado.
- Zonas de aparallaje.
- Zona de bornas de conexión de líneas distribuidoras.

El montaje del aparallaje modular se realizará sobre perfiles de carril DIN.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA VERDADERA 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqmx4lj82525202111101913




	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

En los laterales de los módulos del armario y entre cada fila de automáticos y bornas de salida se instalarán canales de cables de PVC con tapa, específicas para cuadros, para contener los conductores de entrada y salida a los automáticos.

La distribución del aparillaje dentro del cuadro será la adecuada para permitir una fácil reparación o revisión.

Los aparatos que correspondan a la instalación de un mismo servicio, se agruparán en uno o varios paneles, quedando el cuadro zonificado en correspondencia con los servicios a instalar. Los aparatos de medida se situarán en la parte superior del frente del cuadro.

Las salidas de reserva se dejarán no equipadas.

El conexionado interior del cuadro se realizará utilizando exclusivamente elementos normalizados por el fabricante: barras de cobre, conductores, repartición con bornas distribloc, polibloc, distribución con peines o bornas multiclip, etc.

La sección de los conductores del cableado interior se calculará de acuerdo con el REBT MIBT-017, tabla I, conductores bajo tubo o conducto, varios cables.

La sección de las barras se calculará de acuerdo con las normas UNE y tablas del fabricante.

La sección de los conductores y barras estará de acuerdo con el calibre del aparillaje al que dan servicio.

Los juegos de barras de distribución serán de cobre electrolítico de dimensiones normalizadas y de acuerdo con la intensidad a transportar. Toda la tornillería a emplear, tanto en empalmes como en derivaciones, será de latón con doble tuerca y arandela de seguridad.

Las barras estarán perforadas con taladros en toda su longitud, para permitir el conexionado de las derivaciones. Siempre quedarán taladros disponibles para ampliaciones de un 15%. Las barras estarán protegidas mediante placas transparentes aislantes para evitar contactos accidentales.

El soporte de los juegos de barras se realizará mediante porta barras normalizadas de permali o esteatita que soporten los esfuerzos de cortocircuito indicados en esta especificación.

El conexionado entre las barras generales y el aparillaje se realizará con conductores aislados con doble capa de aislamiento de PVC, no propagadores de la llama ni del incendio y de nula emisión de gases halógenos.

El conexionado con conductores flexibles se realizará siempre con terminales.

La conexión en las bornas de automáticos y en las de salida se realizará evitando que queden tramos de conductores sin aislamiento; el aislamiento deberá cubrir el cable hasta la entrada en el canal de conexión automático.

Los circuitos de salida, tanto de fuerza como de mando o señalización, se realizarán con bornas de conexión cuando la sección sea inferior a 35mm².

La conexión de la acometida se conectará directamente a las bornas de los automáticos. Los cables soportarán mediante collarines en la estructura del cuadro para evitar que cuelguen de las bornas de los interruptores.

La llegada de las líneas hasta el cuadro se realizará por la parte superior o por la parte inferior quedando perfectamente cubierta para garantizar la estanqueidad y evitar la entrada de polvo.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMA Y/A APLICABLE.
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4j182525202111101913




	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

Los conductores tipo mangueras que parten del cuadro estarán anclados a un perfil soporte para evitar que el peso de los mismos esté colgado de las bornas de salida y para conseguir que estén bien organizados. El anclaje se podrá realizar mediante grapas o piezas de fijación específicas suministradas por el fabricante.

En el interior del cuadro, junto a las bornas de salida, se instalará una pletina de cobre para realizar la conexión a tierra de los conductores de protección de todos los circuitos.

La conexión de los conductores y armaduras se realizará mediante terminales individuales.

La pletina de puesta a tierra estará conectada a la caja de inspección y prueba de la instalación de puesta a tierra, mediante conductor de cobre.

Se conectará a tierra la estructura metálica del cuadro y las tapas y puertas de acceso.

Los conductores para CA se identificarán en el interior del cuadro con el código de colores normalizados para barras y conductores:

- Fases: color negro (R), marrón (S), gris (T)
- Neutro: color azul ultramar
- Tierra: color amarillo/verde
- Control AC: negros
- Medida: color azul claro
- Control CC: Rojo (+) y blanco (-)

Los extremos de los cables de conexionado interior se identificarán por medio de collarines que tendrán grabado los códigos de denominación del conductor de acuerdo con el diagrama de cableado. Esta identificación se corresponderá con la denominación de las bornas donde vaya conexionado para permitir el seguimiento y recableado del cuadro si fuera preciso.

La identificación del aparillaje se realizará en las tapas frontales de los cuadros y en el frente de los diferentes componentes del cuadro: interruptores diferenciales, contactores, etc., de forma que se pueda realizar una identificación rápida de los circuitos a los que dan servicio de acuerdo con el diagrama unifilar, tanto con las tapas protectoras puestas como retiradas.

Las líneas de alimentación a receptores se identificarán en la salida con el circuito al que pertenecen utilizando collarines y porta etiquetas sobre el mismo cable.

La identificación exterior sobre las tapas del cuadro se realizará mediante placas de plástico rígido de color blanco con letras grabadas en negro. La fijación se realizará mediante remaches o sistemas que garanticen permanencia.

La identificación interior del aparillaje se realizará mediante etiquetas adhesivas de tipo indeleble láminas de aluminio o baquelita.

En el interior del cuadro se dispondrá de una bolsa metálica para alojar los planos de diagramas.

Se dejarán esquemas del cuadro según conexionado final en obra, tanto del diagrama unifilar como de los regleteros de conexionado.

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqmxj4lj8252520211101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

10.1.2 Control de calidad

Se realizará un control y dimensional de características generales del material para comprobar que coincide con los valores del proyecto.

Se realizará una comprobación del estado del material, así como el embalaje, marcado y condiciones de almacenamiento.

Se realizará un control de cumplimiento de la Normativa solicitando la presentación de:

- Certificado de cumplimiento de las normas citadas en el apartado anterior
- Certificados de ensayos tipo realizados por el fabricante para todas las piezas montadas en el cuadro, en laboratorios independientes homologados
- Certificado del fabricante de las envolventes y de los materiales auxiliares confirmando que el cuadro está construido exclusivamente con sus materiales y está realizado de acuerdo a normas
- Certificado de los ensayos y pruebas realizados que responderán, como mínimo, a lo que se indica en el apartado siguiente

10.2 Inspección y pruebas

El suministrador facilitará el libre acceso a los talleres o dependencias durante el periodo de fabricación del equipo, al objeto de inspeccionar los materiales y los procedimientos de trabajo empleados.

El Suministrador deberá entregar un programa de acopios, fabricación y pruebas a realizar, que permita establecer el programa de las inspecciones que se realicen.

El Suministrador queda obligado a aceptar la realización en fábrica de pruebas e inspecciones de equipo antes de su expedición.

El Suministrador deberá indicar en su oferta si dispone de las instalaciones adecuadas para efectuar la totalidad de las pruebas, especificando claramente aquéllas que no pudieran realizarse en fábrica.

El Suministrador comunicará con la debida antelación la fecha de realización de las pruebas.

Todos los gastos que originen las pruebas serán a cargo del Suministrador, incluso en caso de reposición de componentes y materiales que pudieran quedar dañados durante ellas o en el transporte a otro laboratorio.

La no asistencia a estas pruebas por parte de la Propiedad o el personal delegado por ella, no eximirá al Suministrador de las responsabilidades que pudieran derivarse del mal funcionamiento del equipo.

Asimismo, la aceptación del equipo por parte de la Propiedad, haya o no asistido a las pruebas, no eximirá al Suministrador de las obligaciones contraídas respecto a las garantías dadas al equipo, ni quedará relevada su responsabilidad por los defectos tanto de diseño como de fabricación que pudiera presentar el mismo.

Se realizarán los siguientes tipos de pruebas y ensayos en fábrica con el cuadro totalmente montado con el aparillaje indicado en el diagrama unifilar:

- Comprobación del cableado
- Ensayo de rigidez dieléctrica de los circuitos auxiliares y de mando

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD DE LA HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMALE DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

- Ensayo de la resistencia de aislamiento
- Comprobación de adaptación a esquema y montaje de todos los componentes del cuadro aparallaje, embarrados, cableado, identificación tierras, fijaciones, espacios reserva, bornas de salida, aparatos de medida, etc.
- Comprobación funcional, ajuste y medida de actuación de relés de protección magnetotérmico y diferencial

10.2.1 Comprobación del cableado

La comprobación del cableado se realiza mediante el timbrado de los circuitos.

10.2.2 Ensayo de rigidez dieléctrica de los circuitos auxiliares y de mando

Los circuitos auxiliares y de mando de los seccionadores, serán sometidos a un ensayo con frecuencia industrial y con 2kV, para comprobar su rigidez dieléctrica contra masa. El ensayo consistirá en someter cada una de las bornas a la tensión de ensayo (2kV) durante 1 segundo.

El criterio de aceptación será la ausencia de descargas disruptivas. La medida se efectuará con un MEGGER de 5000V (escala 1250V, clase 1,5). El ensayo consistirá en someter a cada una de las bornas, a la tensión contra masa, durante 1 segundo. El ensayo será satisfactorio si la resistencia de aislamiento es $> 1M\Omega$.

10.2.3 Criterios de aceptación y rechazo

Será motivo de rechazo el incumplimiento de la normativa, así como la inexistencia de las placas de identificación de la unidad y la no presentación de la documentación relacionada en apartados anteriores.

10.3 Canalizaciones

10.3.1 Tubo de PVC rígido

10.3.1.1 Definición

La tubería de PVC rígido cumplirá las normas y reglamentos siguientes:

- Reglamento Electrotécnico de BT
- UNE-EN 60423:2008. Diámetro y roscas de conductos y sus accesorios para instalaciones eléctricas
- UNE-EN 61386-1:2008. Conductos para instalaciones eléctricas, condiciones generales, completa
- UNE 20324:1993. Grado de protección proporcionado por las envolventes (código IP)

Las características constructivas serán las siguientes: El tubo será de PVC rígido enchufable con manguito unión. Resistencia mecánica de 750 N, Grado de protección IP 5 o 7. El tubo de PVC será anticorrosivo inflamable, no propagador de la llama, de baja emisión de humos, de reducida toxicidad y exento de halógenos.

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

10.3.1.2 Control de calidad

ESPECIFICACIONES DE CONTROL DE CALIDAD

Se realizará un control de cumplimiento de Normativa solicitando la presentación del certificado de cumplimiento de normas citadas en el apartado anterior.

Se realizará un control dimensional del material para comprobar que coincide con los valores del proyecto.

Se realizará una comprobación del estado del material, así como del embalaje, marcado y condiciones de almacenamiento.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Será motivo de rechazo la no coincidencia de dimensiones, el estado del material o el incumplimiento de la normativa, así como la no presentación de los documentos relacionados en el apartado anterior.

Será asimismo condición de rechazo la insuficiente identificación del equipo a su llegada a obra, la no correspondencia exacta con el previamente aprobado o la existencia de componentes en los que se observen roturas, daños, abolladuras o cualquier tipo de deterioro.

10.3.2 Tubo de PVC flexible

10.3.2.1 Definición

La tubería de PVC flexible cumplirá las normas y reglamentos siguientes:

- Reglamento Electrotécnico de BT
- UNE-EN 60423:2008. Diámetro y roscas de conductos y sus accesorios para instalaciones eléctricas
- UNE-EN 61386-1:2008. Conductos para instalaciones eléctricas, condiciones generales, completa
- UNE 20324:1993. Grado de protección proporcionado por las envolventes (código IP)

Las características constructivas serán las siguientes: El tubo será de PVC corrugado forrado. Resistencia mecánica de 750 Newtons, Grado de protección IP =5 o 7.

Temperatura de trabajo de -5°C hasta +60°C. El tubo de PVC será anticorrosivo, no inflamable y no propagador de la llama.

10.3.2.2 Control de calidad

ESPECIFICACIONES DE CONTROL DE CALIDAD

Se realizará un control de cumplimiento de Normativa solicitando la presentación del certificado de cumplimiento de normas citadas en el apartado anterior.

Se realizará un control dimensional del material para comprobar que coincide con los valores del proyecto.

Se realizará una comprobación del estado del material, así como del embalaje, marcado y condiciones de almacenamiento.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqmxj4j82525202111101913




	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

Será motivo de rechazo la no coincidencia de dimensiones, el estado del material o el incumplimiento de la normativa, así como la no presentación de los documentos relacionados en el apartado anterior.

Será asimismo condición de rechazo la insuficiente identificación del equipo a su llegada a obra, la no correspondencia exacta con el previamente aprobado o la existencia de componentes en los que se observen roturas, daños, abolladuras o cualquier tipo de deterioro.

10.3.3 Bandeja metálica

10.3.3.1 Definición

Las bandejas metálicas deberán cumplir las siguientes normas:

- UNE-EN 1363-1:2015. Ensayos de resistencia al fuego. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 1363-2:2000. Ensayos de resistencia al fuego. Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales.
- UNE 23806:1981. Ensayo de comportamiento frente al fuego. Ensayo de estabilidad al chorro de agua de los materiales protectores de estructuras metálicas.
- UNE 20324:1993. Grado de protección proporcionado por las envolventes.
- UNE-EN ISO 1461:2010. Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2009)
- ASTM B 117. Resistencia a la corrosión.
- UNE-EN 50085-1:2006. Sistemas de canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para instalaciones eléctricas. Parte 1: Requisitos Generales

Las características constructivas serán las siguientes:

Material:

- Varilla de acero al carbono ST.37.2
- Tratamiento: Galvanizado en caliente por inmersión después de soldada y conformada
- Espesor del recubrimiento del galvanizado, superior a 70 micras, mínimo 60 micras

Carga admisible:

Las cargas mínimas admitidas para cada ancho de bandeja (con cargas uniformemente repartidas), se indicará en el desarrollo del proyecto.

Protección contra daños mecánicos: Las bandejas poseerán un grado de protección IP XX9, según 20324:1993.

10.3.3.2 Control de calidad

ESPECIFICACIONES DE CONTROL DE CALIDAD

Se realizará un control de cumplimiento de Normativa solicitando la presentación 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

- Certificado de cumplimiento de normas citadas en el apartado anterior
- Certificado de ensayos realizados, que serán como mínimo para cada partida los siguientes:
 - **Espesor del recubrimiento del galvanizado en bandejas y accesorios.**
 - **Análisis de rugosidades y ensayo de adherencia.**

Se realizará un control dimensional del material para comprobar que coincide con los valores del proyecto. Se realizará una comprobación del estado del material, así como del embalaje, marcado y condiciones de almacenamiento.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Será motivo de rechazo la no coincidencia de dimensiones, el estado del material o el incumplimiento de la normativa indicada, así como la no presentación de los documentos relacionados en el apartado anterior.

Será asimismo condición de rechazo la insuficiente identificación del equipo a su llegada a obra, la no correspondencia exacta con el previamente aprobado o la existencia de componentes en los que se observen roturas, daños, abolladuras o cualquier tipo de deterioro.

10.3.4 Control de calidad puesta a tierra bandeja metálica

ESPECIFICACIONES DE CONTROL DE CALIDAD

Deberá facilitarse ficha técnica de características del conductor, así como de los materiales empleados en la soldadura aluminotérmica.

La documentación recibida se considerará suficiente cuando permita verificar el cumplimiento por parte del material propuesto de la totalidad de las especificaciones detalladas en el apartado anterior, procediéndose en este punto a la aprobación previa o rechazo del material.

A la llegada a obra de los distintos lotes, se procederá a una identificación de los mismos verificando que el marcado o etiquetado de los elementos se corresponde completamente con el reflejado en la documentación técnica del material previamente aprobado o el establecido en la normativa de aplicación. Esta identificación se realizará en el 100% de los lotes recibidos, registrándose la fecha de recepción y el número de elementos iguales recibidos.

Tras la comprobación anterior y siempre que el resultado de la misma haya sido satisfactorio, y mediante el muestreo del 10% de los elementos constitutivos del lote se inspeccionará visualmente el material recibido, con objeto de determinar la posible existencia de elementos defectuosos o dañados.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Será motivo de rechazo previo del material la no presentación de la documentación relacionada o la catalogación de la misma como suficiente, así como el incumplimiento de cualquiera de las especificaciones reflejadas en el apartado anterior.

Será asimismo condición de rechazo la insuficiente identificación del material a su llegada a obra, la no correspondencia exacta con el previamente aprobado o la existencia de un porcentaje superior al 5% de

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqmx4j82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

elementos que presenten roturas, daños, o cualquier tipo de defecto o deterioro detectado en la inspección visual señalada.

10.4 Pararrayos

10.4.1 Definición

Los pararrayos a instalar serán del tipo con dispositivo de cebado (PDC) e irán instalados a distancias que se calcularán en fases posteriores del proyecto.

Las bajantes se realizarán mediante conductor de cobre desnudo y deberá cumplir la norma UNE 21017:1959 (Cables de cobre desnudos, semirrígidos, para conductores eléctricos).

La red de tierras de los pararrayos será independiente de la del edificio y estará constituida sobre la base de conductor enterrado y picas de tierra.

10.4.2 Control de calidad

ESPECIFICACIONES DE CONTROL DE CALIDAD

Deberá facilitarse ficha técnica de características del conductor, así como de los materiales empleados en la instalación del pararrayos.

La documentación recibida se considerará suficiente cuando permita verificar el cumplimiento por parte del material propuesto de la totalidad de las especificaciones detalladas en el apartado anterior, procediéndose en este punto a la aprobación previa o rechazo del material.

A la llegada a obra de los distintos lotes, se procederá a una identificación de los mismos verificando que el marcado o etiquetado de los elementos se corresponde completamente con el reflejado en la documentación técnica del material previamente aprobado o el establecido en la normativa de aplicación. Esta identificación se realizará en el 100% de los lotes recibidos, registrándose la fecha de recepción y el número de elementos iguales recibidos.

Tras la comprobación anterior y siempre que el resultado de la misma haya sido satisfactorio, y mediante un muestreo del 10% de los elementos constitutivos del lote se inspeccionará visualmente el material recibido con objeto de determinar la posible existencia de elementos defectuosos o dañados.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Será motivo de rechazo previo del material la no presentación de la documentación relacionada o la catalogación de la misma como suficiente, así como el incumplimiento de cualquiera de las especificaciones reflejadas en el apartado anterior.

Será así mismo condición de rechazo la insuficiente identificación del material a su llegada a obra, la no correspondencia exacta con el previamente aprobado o la existencia de un porcentaje superior al 5% de elementos que presenten roturas, daños, o cualquier tipo de defecto o deterioro detectado en la inspección visual señalada.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE COMO OBJETO LA VERIFICACIÓN DE LA IDENTIFICACIÓN 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqmx4j825202111101913




	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

10.5 Iluminación

10.5.1 Luminarias

10.5.1.1 Definición

Cuando sea necesario la utilización de luminarias se instalará como mínimo dos puntos de luz capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los equipos. El nivel medio será como mínimo de 150 lux.

10.5.1.2 Control de calidad

ESPECIFICACIONES DE CONTROL DE CALIDAD

Se realizará un control de cumplimiento de Normativa solicitando la presentación de:

- Certificado de cumplimiento de normas citadas en el apartado anterior.
- Ficha de características técnicas.

Se realizará un control dimensional del material para comprobar que coincide con los valores del proyecto.

Se realizará una comprobación del estado del material, así como del embalaje, marcado y condiciones de almacenamiento.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Será motivo de rechazo la no coincidencia de características, dimensiones, el estado del material o el incumplimiento de la normativa, así como la no presentación de los documentos relacionados en el apartado anterior.

10.5.2 Luminarias de emergencia

10.5.2.1 Definición

Esta especificación define las características que deberán cumplir las luminarias:

- Tipo: No permanente
- Autonomía: 1 hora
- Flujo luminoso: 150lm
- Batería Ni-Cd: 3,6V - 1,5A/h
- Señalización permanente mediante DELAB (10 años de vida)
- Envoltente de acuerdo a la norma UNE-EN 60598-1:2015
- Indicador de carga de baterías mediante LED
- Baterías de Níquel-Cadmio de alta temperatura protegidas contra sobreintensidades de descarga
- Red 230V-50Hz

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en: colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqmjx4j82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

- Clase IIA.
- Provista de 3 entradas para prensaestopas PG-11
- Conexión de telemando protegida, con posibilidad de test de prueba con tensión y puesta en reposo y reencendido sin red
- Apta para ser montada sobre superficies inflamables
- Difusor doble cara opcional
- Circuito electrónico frío

10.5.2.2 Control de calidad

ESPECIFICACIONES DE CONTROL DE CALIDAD

Se realizará un control de cumplimiento de Normativa solicitando la presentación de:

- Certificado de cumplimiento de normas citadas en el apartado anterior
- Ficha de características técnicas

Se realizará un control dimensional del material para comprobar que coincide con los valores del proyecto.

Se realizará una comprobación del estado del material, así como del embalaje, marcado y condiciones de almacenamiento.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Será motivo de rechazo la no coincidencia de características, dimensiones, el estado del material o el incumplimiento de la normativa, así como la no presentación de los documentos relacionados en el apartado anterior.

EL VISO 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

11 PANELES FOTOVOLTAICOS

11.1 Condiciones técnicas

- Los paneles estarán formados por células de silicio y con capa anti reflexiva.
- Los contactos de cada célula serán redundantes.
- El laminado del panel se realizará con EVA.
- La cara frontal será de vidrio de alta transmisividad.
- La cara posterior estará protegida con varias capas de tedlar.
- El marco del panel será de aluminio anodizado, y contará con una conexión especial para su puesta a tierra.
- La caja de conexiones del panel tendrá un grado de protección IP65 y en su interior albergará los diodos de by-pass necesarios para evitar averías en el panel por sombreados parciales.
- La salida de los cables de conexión será estanca, y estarán equipados con conectores rápidos de intemperie con identificación de polaridad.

11.2 Condiciones de instalación

Los paneles se fijan a la estructura soporte siguiendo las indicaciones del fabricante de ésta última.

11.3 Certificados

- Conformidad de acuerdo a norma UNE-EN 61215:2006 por algún laboratorio reconocido.
- Homologación como equipos de clase II según IEC 60364:2011 por algún laboratorio reconocido.

11.4 Control

Durante el montaje, se rechazará a partir de inspección visual 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.

11.5 Informes

Informe de caracterización de los paneles realizado por un laboratorio reconocido, basado en la caracterización de una muestra representativa desde el punto de vista de su configuración, potencia y aislamiento a partir de ensayos realizados de acuerdo a las condiciones descritas en la norma IEC 61215-1:2016.

	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

12 GENERADOR FOTOVOLTAICO

12.1 Condiciones técnicas

La configuración del generador fotovoltaico será descrita en fases posteriores del proyecto.

12.2 Informes

Informe de caracterización eléctrica de los generadores FV realizado por una organización independiente, basado en la obtención de los parámetros característicos en condiciones estándar de medida (potencia máxima, corriente de cortocircuito, tensión de circuito abierto, corriente en el punto de máxima potencia y tensión en el punto de máxima potencia) de una muestra representativa de generadores FV a partir del procedimiento y condiciones de ensayo que se especifican a continuación.

12.2.1 Procedimiento de caracterización de generadores FV

El procedimiento se divide en los siguientes pasos:

- Obtención de una curva característica $I=I(V)$ del generador mediante una carga capacitiva, midiendo simultáneamente las condiciones de operación del mismo, es decir, irradiancia incidente y temperatura de operación, mediante sensores calibrados.
- Obtención cuasi-simultánea de una curva $I=I(V)$ de un panel fotovoltaico de referencia, previamente calibrado y de tecnología similar a la del generador, así como de las condiciones de operación correspondientes.
- Extrapolación de ambas curvas a las condiciones estándar de medida según la norma UNE EN 60891:2010 y obtención de sus parámetros característicos: potencia máxima, corriente de cortocircuito, tensión de circuito abierto, corriente en el punto de máxima potencia y tensión en el punto de máxima potencia.
- Ajuste de los parámetros característicos del generador obtenidos, multiplicándolos por los factores resultantes de dividir los correspondientes valores de calibración del módulo de referencia entre los valores experimentales obtenidos en el ensayo, referidos a las condiciones estándar de medida.

12.2.2 Condiciones de ensayo

Los ensayos se llevarán a cabo sobre instalaciones totalmente instaladas.

El tiempo transcurrido entre la medida del generador y del módulo de referencia debe ser inferior a minutos, con una variación máxima de la irradiancia durante el periodo que incluye la realización de medidas igual o inferior al 10% del valor máximo.

Realización de los ensayos en días claros (proporción de irradiancia difusa inferior al 20% de la irradiancia global), con valores mínimos de irradiancia incidente sobre los módulos de 700 W/m^2 y viento flojo o moderado. Las medidas se realizarán en el periodo comprendido entre 2 horas antes y 2 horas después del mediodía solar local.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA VERACIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

13 INVERSOR

13.1 Definición

Se especificarán las características del inversor en posteriores fases del proyecto.

13.2 Condiciones técnicas

- El principio de funcionamiento del inversor será el de fuente de corriente, y serán del tipo autoconmutado.
- El inversor dispondrá de seguidor automático de punto de máxima potencia y de vigilante de aislamiento, además de protecciones contra cortocircuitos de alterna, sobretensiones y perturbaciones presentes en la red.
- El inversor dispondrá de un control manual para el encendido y apagado general del inversor.
- El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiación solar un 10% superiores a las CEM. Además, soportará picos de magnitud un 30% superior a las CEM durante períodos de hasta 10 segundos.
- Los valores de eficiencia al 25% y 100% de la potencia de salida nominal deberán ser superiores al 90% y 92%.
- El autoconsumo del inversor en modo nocturno ha de ser inferior al 0,5% de su potencia nominal.
- El factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0,95, entre el 25% y el 100% de potencia nominal.
- A partir de potencias mayores del 10% de su potencia nominal, el inversor deberá inyectar en red.
- Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP20.
- Los inversores estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 10°C y 60°C de temperatura y entre 0% y 85% de humedad relativa.

13.3 Condiciones de instalación

Los inversores podrán instalarse en intemperie o en el interior de los centros de transformación. En el caso de instalación en intemperie deberán poseer una clasificación IP 54.

En el montaje se respetarán todas las indicaciones dadas por el fabricante en el manual de instalación especial se respetarán las distancias de ventilación especificadas.

13.4 Certificados del fabricante

Los siguientes aspectos normativos serán certificados por el fabricante del inversor:

- Marcado CE.
- Inmunidad EMC según EN 61000-6-2:2005.

EL VISADO DE ESTE DOCUMENTO SUJETO A LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIFICACIÓN Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMALE DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqmxj4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

- Emisión EMC según EN 61000-6-4:2007.
- Armónicos según EN 61000-3-12:2011.
- Directiva de baja tensión según UNE-EN 50178:1998.
- Conformidad con RD 1699/2011:
- Interruptor automático de interconexión incluido.
- Transformador de aislamiento galvánico incluido.
- Posibilidad de desconexión manual.

13.5 Informes

Informe de caracterización del comportamiento energético de los inversores realizado por una organización independiente, basado en la caracterización de la eficiencia de conversión y la evaluación del seguimiento del punto de máxima potencia de una muestra representativa de inversores a partir del procedimiento y condiciones de ensayo que se especifican a continuación.

13.5.1 Procedimiento de caracterización de la eficiencia de conversión

El procedimiento se divide en los siguientes pasos:

Registro simultáneo de valores instantáneos de potencia continua de entrada (PCC) y potencia activa de salida (PCA), siendo la periodicidad de los registros igual o inferior a 10 minutos.

Ajuste de los valores experimentales a la expresión teórica indicada a continuación, lo que permite determinar los parámetros característicos del inversor (k_0 , k_1 , k_2) y, por tanto, estimar la eficiencia de conversión a cualquier factor de carga.

13.5.2 Procedimiento de evaluación del seguimiento del punto de máxima potencia

El procedimiento se divide en los siguientes pasos:

- Registro simultáneo de valores instantáneos de potencia continua de entrada (PCC), irradiancia incidente sobre el generador (G) y temperatura de operación de célula (TC), siendo la periodicidad de los registros igual o inferior a 10 minutos.
- Obtención de la potencia máxima estimada que debería haber encontrado el inversor (PM, EST) a partir de la potencia máxima del campo solar (resultado del ensayo de caracterización eléctrica anteriormente descrito), las condiciones de operación registradas y el coeficiente térmico de potencia de los paneles.
- La capacidad del inversor para seguir el punto de máxima potencia del generador vendrá dada por la adherencia de los puntos registrados (PCC) a la recta $PCC = PM, EST$.

13.5.3 Condiciones de ensayo

Los ensayos se llevarán a cabo sobre instalaciones totalmente instaladas.

Realización de los ensayos de forma que se cubra al menos el 70% del rango de carga de los inversores.

	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

14 CABLES Y CANALIZACIONES

14.1 Normas y reglamentos

El cableado de la instalación de baja tensión respetará todo lo dispuesto al respecto en el RBT, en la norma UNE que les sean de aplicación y en el RD 1699/2011. Asimismo, se respetarán todas las recomendaciones recogidas en el Pliego de Condiciones Técnicas de IDAE.

14.2 Condiciones técnicas

Todos los cables utilizados son de sección adecuada según criterio térmico y criterio de caída de tensión, asegurando que esta última sea menor del 1,5% en el tramo de continua y del 1,5% en el tramo de alterna.

Las canalizaciones utilizadas serán del tipo y sección adecuada en función del modo de instalación siguiendo las disposiciones de la ITC-BT 21 del RBT.

14.3 Condiciones de instalación

- Todos los cables y canalizaciones estarán correctamente identificados.
- Las longitudes de cable utilizadas serán suficientes para cada aplicación concreta, evitando esfuerzos sobre los elementos de la instalación y sobre los propios cables. El material sobrante estará adecuadamente enrollado en cocas uniformemente realizadas de no más de dos vueltas o recogido en las cajas o arquetas de conexión.
- Los cables entrarán de manera recta en los equipos manteniendo un correcto aislamiento en la terminación.
- En los trazados no existirán cruces entre cables ni canalizaciones.
- Se respetarán las condiciones de instalación particulares establecidas en el RBT respecto a las distancias de seguridad con otro tipo de canalizaciones.
- Todas las conexiones se realizarán, o bien con regletas adecuadas en el interior de cajas o arquetas, o bien con conectores adecuados para su uso en intemperie.
- En caso que los cables no puedan conectarse a los equipos, permanecerán protegidos de manera provisional.
- Todos los cables y canalizaciones se dispondrán según los planos del proyecto de ejecución.

14.4 Ejecución de los trabajos

14.4.1 Cables en tubos en el interior de zanjas

- Cuando una zanja o conducto pase de un área a otra, se sellará mediante un sistema especial patentado, no siendo válidos ni la arena ni la tierra.
- Los cables no presentarán empalmes.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMA DE APLICACIÓN DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913




	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

- Cada cable y cada tubo se identificará de manera adecuada tanto en el extremo de entrada como en el de salida de la misma.

14.4.2 Cables en conductos metálicos en montaje superficial

Los extremos de los conductos estarán lisos y libres de rebabas y el interior limpio previamente al tendido de cables.

Cuando se instalen pequeños conductos para proteger cables que entren en el interior de arquetas, éstos sobresaldrán del suelo un tramo de 150mm. Además, se taponarán ambos extremos antes del vertido del hormigón, hasta el momento de tender los cables, y una vez tendidos, los huecos que queden se tapanán completamente, de forma que sea imposible que penetre el agua u otros líquidos de proceso en el conducto.

14.4.3 Cables directamente sobre bandejas

Los carretes de cables estarán instalados en línea con las bandejas lo más próximo a ella, y con los gatos de su izado disponibles.

Existirán el número suficiente de rodillos instalados. No se permite el tendido de cables sin que éstos deslicen sobre rodillos para evitar el deterioro de la capa exterior.

En el caso que las bandejas estuviesen instaladas en posición vertical, los rodillos se instalarán provisionalmente sobre herrajes paralelos a las mismas, y una vez tendido el cable correspondiente, éste se sujeta provisionalmente a la bandeja.

Se establecerá el orden de tendido de cables con anterioridad al inicio de los trabajos para evitar cruces.

Se graparán los cables lo más cerca posible los unos de los otros.

14.4.4 Cables fijados directamente sobre superficie

Las grapas de sujeción estarán instaladas según plano posterior.

14.4.5 Cables en canal eléctrica fijada sobre pared

Se seguirán todas las instrucciones del fabricante del canal para su instalación sobre la pared, en especial, en lo que se refiere al modo de fijación y distancia entre puntos de anclaje.

14.5 Ensayos

Se mide la resistencia de aislamiento de todos los cables mediante Megger. La resistencia de aislamiento e cables de CA será como mínimo de 1000 ohmios por voltio de tensión del sistema como indica la ITC-BT-19

Tensión nominal de la instalación	Tensión de ensayo en CC (V)	Resistencia de aislamiento (M)
Muy Baja Tensión de Seguridad (MBTS)	250	≤ 0,25
Muy Baja Tensión de Protección		

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en: colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

(MBTP)		
≤ 500 V	500	≤ 0,5
< 500 V	1000	≤ 1,0

Los ensayos de los cables de CC seguirán la norma IEC-62446 con los siguientes rangos de tensiones.

Tensión del sistema	Tensión de ensayo	Resistencia de aislamiento mínima
< 120 V	250 V	0,5 MΩ
120 – 500 V	500 V	1 MΩ
> 500 V	1000 V	1 MΩ

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqnmjx4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

15 FUSIBLES DE CORRIENTE CONTINUA

15.1 Normas y reglamento

Los dispositivos de protección contra sobrecorrientes en la parte continua respetarán todo lo dispuesto al respecto en el RBT, en las normas UNE que les sean de aplicación y en el RD 1699/2011.

15.2 Condiciones técnicas

La intensidad nominal del dispositivo será superior a la intensidad de cortocircuito en condiciones estándar de medida de cada rama de paneles conectados en serie multiplicada por 1,25 para asegurar el correcto funcionamiento en condiciones de operación superiores a las estándar de medida.

La tensión máxima de servicio del dispositivo será superior a la tensión máxima de entrada del inversor.

15.3 Condiciones de instalación

Se instalará un dispositivo con su correspondiente portafusible correctamente identificado por cada una de las ramas de cada una de las instalaciones que componen la planta, tanto en el polo positivo como en el negativo.

Estos dispositivos se ubican en portafusibles de las características adecuadas agrupados en el cuadro de protección de continua de cada una de las instalaciones que componen la planta.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913




	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

16 DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

16.1 Normas y reglamento

Los dispositivos de protección contra sobretensiones en la parte continua respetarán todo lo dispuesto al respecto en el RBT, en las normas UNE que les sean de aplicación y en el RD 1699/2011.

16.2 Condiciones y técnicas

- Los dispositivos serán de clase II como categoría de protección según IEC 61643-11:2013.
- La máxima tensión del dispositivo será superior a la tensión máxima de entrada del inversor.
- El nivel máximo de protección del dispositivo se especificará durante el proyecto.
- El dispositivo será de circuito en “Y” resistentes a averías con 3 varistores de gran potencia.

16.3 Condiciones de instalación

Se instalará un dispositivo correctamente identificado por cada entrada de continua de cada uno de los inversores que componen la planta.

Estos dispositivos se ubican junto con los fusibles de continua en el cuadro de protección de continua de cada una de las instalaciones que componen la planta.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIFICACIÓN Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APPLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

17 INTERRUPTOR GENERAL MANUAL

17.1 Normas y reglamento

El interruptor general manual respetará todo lo dispuesto al respecto en el RBT, en las normas UNE que sean de aplicación y en el RD 1699/2011.

17.2 Condiciones técnicas

- La intensidad nominal del dispositivo será superior a la intensidad máxima de salida de alterna del inversor.
- La tensión nominal de servicio del dispositivo será igual a la nominal de salida de alterna del inversor.
- El dispositivo será tetrapolar.

17.3 Condiciones de instalación

Se contará con un dispositivo correctamente identificado para cada una de las instalaciones que componen la planta ubicado en el interior de los armarios de los inversores.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

18 EQUIPOS DE MEDIDA

18.1 Baja tensión

18.1.1 Normas y reglamento

Los equipos de medida respetarán todo lo dispuesto al respecto en el RBT y en el RD 1699/2011, así como la normativa metrológica vigente.

18.1.2 Condiciones técnicas

Se instalará un contador trifásico con capacidad para medir en los dos sentidos.

La precisión del contador será como mínimo la correspondiente a la de clase de precisión 1.

Las características del equipo serán tales que la intensidad correspondiente a la potencia nominal del inverter se encuentre entre el cincuenta por cien de la intensidad nominal y la intensidad máxima de precisión de dicho equipo.

18.1.3 Condiciones de instalación

Los puestos de los contadores estarán adecuadamente identificados de manera indeleble en cada una de las instalaciones que componen la planta.

Se instalarán de manera correcta siguiendo las indicaciones del fabricante en el manual de instalación.

Estos dispositivos se ubicarán en el cuadro de protección de alterna de cada una de las instalaciones que componen la planta.

18.2 Media tensión

La medida principal y redundante de la planta fotovoltaica se instalará en el centro de control, protección y medida ubicado en el interior del recinto ocupado por la planta fotovoltaica.

- Dos contadores combinados de activa/reactiva a cuatro hilos clase 0,2S en activa y 0,5 en reactiva, bidireccional, con emisor de impulsos, 3x110v $\sqrt{3}$ V y 3x5 A, simple tarifa y montaje empotrado.
- Dos módulos tarifadores de cuatro entradas con reloj interno incorporado y salida serie comunicaciones.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqmxj4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

19 CUADRO DE PROTECCIÓN DE ALTERNA

19.1 Normas y reglamento

El cuadro de protección de alterna respetará todo lo dispuesto al respecto en el RBT, en las normas UNE que les sean de aplicación y en el RD 1699/2011.

19.2 Condiciones técnicas

Las dimensiones del cuadro serán suficientes para albergar los dispositivos de protección y equipos de medida expuestos anteriormente.

Este cuadro se compondrá de dos módulos dentro de una sola envolvente, un módulo accesible a la compañía eléctrica y precintable donde se alojará el equipo de medida, y otro módulo donde se instalan los dispositivos de protección.

19.3 Condiciones de instalación

Se instalará un solo cuadro por cada una de las instalaciones que componen la planta siguiendo las indicaciones del fabricante en su manual de instalación fijado directamente sobre la pared del centro de transformación.

El lugar definitivo de instalación se seleccionará de manera que se respeten las distancias de seguridad con el resto de componentes presentes en el centro de 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913




	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

20 ARQUETAS DE PASO

20.1 Normas y reglamento

Las arquetas respetarán todo lo dispuesto al respecto en el RBT y en las normas UNE que les sean de aplicación.

20.2 Condiciones técnicas

Las dimensiones de la arqueta serán suficientes para albergar los cables y canalizaciones necesarios.

Se instalarán arquetas que aseguren la no acumulación de agua en su fondo y la estanqueidad de sus uniones laterales.

20.3 Condiciones de instalación

Se instalará una arqueta por cada una de las estructuras de soporte del generador FV para realizar el paso desde las propias estructuras a zanja.

La unión de los tubos con la arqueta se realizará de manera que se asegure su estanqueidad.

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqmxj4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

21 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

21.1 Normas y reglamentos

La instalación de puesta a tierra respetará todo lo dispuesto al respecto en el RBT, en las normas UNE que sean de aplicación y en el RD 1699/2011.

21.2 Condiciones técnicas

Se instala una toma de tierra común donde se conectarán el inversor, la estructura y el resto de masas de la instalación FV. Esta toma de tierra será independiente de las necesarias para el centro de transformación

El valor de la resistencia de tierra será suficiente para asegurar la protección contra el contacto indirecto en función de los esquemas de distribución, contra las sobretensiones y contra incendios.

El inversor se unirá con la toma de tierra mediante conductor desnudo de cobre electrolítico dimensionado en función del conductor de fase de salida del inversor siguiendo la ITC-BT 18.

21.3 Condiciones de instalación

Los embarrados de protección se anclarán y nivelarán de manera correcta.

Las picas se señalarán de manera adecuada mediante tapas de arqueta con la simbología adecuada.

21.4 Ejecución de los trabajos

Antes de proceder a instalar las picas, éstas deben tener montada la caperuza de protección para evitar deformaciones en la parte superior y poder instalar correctamente los manguitos para acoplar prolongadores si fuera necesario.

Las picas deben ser insertadas en el terreno de la forma más recta posible, en caso de detectar que la pica se dobla por haber encontrado algún cuerpo duro, extraerla e insertarla en otro lugar.

Las soldaduras "cad-weld" deben ser realizadas con los moldes adecuados para cada tipo de soldadura, tales como uniones, tes, cruces, pica a cable, placa a cable, etc. y realizadas por personal con experiencia acreditada.

Antes de proceder a la instalación de pozos de registro, se debe asegurar que éstos no van a ser dañados por el paso de maquinaria o vehículos. Si esto tiene lugar, no instalarlos hasta que dichos vehículos hayan terminado sus trabajos en la zona.

21.5 Ensayos

Medida de la resistencia de puesta a tierra del conjunto de picas mediante telurómetro:

En caso que el valor medido sea superior al especificado en el proyecto de ejecución como máximo admisible, se debe proceder a realizar las actuaciones necesarias (bien instalar prolongadores, bien profundizar más las picas, bien instalar más picas) hasta obtener un valor inferior al citado.

Medida de la continuidad de cada una de las instalaciones de puesta a tierra de cada una de las instalaciones.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO DEBEN POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN POR EL MISMO. LE ACUERDA CON LA NORMATIVA APLICABLE. COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO. Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4j82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

22 CAPACIDAD PRODUCTIVA

22.1 Informe

Informe de verificación de la capacidad productiva de la planta realizado por una organización independiente, basado en el análisis estadístico de la potencia generada por cada una de las instalaciones que componen la planta y las condiciones de operación a partir del procedimiento y condiciones de ensayo que se especifican a continuación.

22.1.1 Procedimiento de verificación de la capacidad productiva de la planta

El procedimiento se divide en los siguientes pasos:

Sobre una unidad “patrón” previamente caracterizadas, registro simultáneo de valores instantáneos de potencia activa de salida (PCA), irradiancia incidente sobre los generadores (G) y temperatura de operación de célula (TC).

Sobre las restantes unidades de generación se realizará el registro simultáneo de valores instantáneos de potencia activa de salida (PCA).

Se realizará un análisis estadístico de los resultados, con el objeto de identificar discrepancias importantes que puedan poner en peligro las expectativas de producción de la planta fotovoltaica, que permite estimar la producción de energía anual esperable de la planta y los umbrales de irradiancia a partir de los cuales comienzan a inyectar cada una de las instalaciones que componen la planta.

22.1.2 Condiciones de ensayo

Los ensayos se llevarán a cabo sobre instalaciones totalmente instaladas.

Periodo mínimo de 10 días (dos semanas laborales), en el que el tiempo acumulado durante el cual la irradiancia incidente sobre los generadores es superior a 600W/m² sea, al menos, de 24 horas.

La periodicidad de los registros será igual o inferior a 10 minutos.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA VERDAD 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913




	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

23 SISTEMA DE MONITORIZACIÓN

23.1 Normas

La instalación del sistema de monitorización respetará todo lo dispuesto al respecto en el RBT, en las normas UNE que les sean de aplicación y en el RD 1699/2011.

23.2 Condiciones técnicas

El sistema se compone de una unidad central conectada con cada uno de los inversores de cada una de las instalaciones que componen la planta, junto con un sensor de irradiancia y un sensor de temperatura ambiente.

Como sensor de irradiancia se utilizará una célula solar o panel calibrado de la misma tecnología que el panel utilizado en la planta.

23.3 Condiciones de instalación

La instalación de los cables de comunicaciones necesarios para la interconexión de los distintos elementos que componen el sistema de monitorización se realizará siguiendo todas las disposiciones que al respecto se recogen en la normativa vigente.

Se guardarán la distancia de seguridad dispuesta en la normativa vigente entre los cables y el resto de cables de la planta.

El sensor de irradiancia se instalará coplanar con los generadores FV y lo más cerca posible de la unidad central.

El sensor de temperatura ambiente se instalará a la sombra, lo más cerca posible de la unidad central.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913




	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

24 FIBRA ÓPTICA

La red de comunicaciones entre el autómatas y los distintos nodos de inversores irá soportada, a nivel físico, por fibra óptica.

24.1 Instalación exterior

Toda instalación deberá llevar una reserva de cable en ambos extremos de cada tramo del 5% de su longitud, nunca inferior a 4m ni superior a 20m, en previsión de futuros empalmes o terminaciones.

En recorridos, se evitarán empalmes de tramos inferiores a 2 km. No se realizarán empalmes intermedios en el interior de los armarios que contenga el equipo transceptor.

En la instalación, se garantizará el cumplimiento de las prescripciones del fabricante en lo referente a:

- Radios de curvatura mínimos.
- Máxima carga de tracción.
- Temperatura de instalación.
- Demás prescripciones que pudieran mencionar.

24.2 Instalaciones interiores en el edificio de control

Se instalará cable de fibra óptica para interiores, de construcción ajustada y protección apropiada frente al fuego.

La conexión con el cable de fibra óptica de exteriores, se realizará mediante caja de empalmes o panel de conexiones.

Se entiende que las cajas y paneles se instalarán en emplazamientos secos y limpios, por lo que no deben llevar un alto grado de protección ni sellado impermeable, si bien todos los accesos de cables deberán llevar correspondientes elementos de oclusión como prensaestopas, tapones, guardapolvos, etc.

El cable de fibra óptica se mantendrá sujeto mediante abrazaderas y el miembro de refuerzo se amarrará fuertemente al soporte de la caja. Los miembros de refuerzo metálicos y la caja de empalmes, o panel de conexiones, se conectarán a tierra.

Los tubos de fibra óptica darán una o dos vueltas en el interior como reserva para posibles modificaciones y estarán sujetos por medio de palomillas.

24.3 Protocolo de verificación de la fibra óptica

Finalizada la instalación, se realizará el procedimiento de verificación de la medida de potencia que determine si la atenuación en la fibra se encuentra dentro de los límites exigidos. La verificación debe ser efectuada utilizando la misma longitud de onda que los equipos emisores finales, por lo tanto, el medidor de potencia y el generador de luz deberán ser ajustados para el ensayo a esa misma longitud de onda.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO SE HACE POR LO QUE LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE, CORRESPONDE AL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913




	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

Los parámetros a controlar por enlace son:

- Potencia media de salida del generador de luz
- Potencia de luz recibida

Conectores. Las pérdidas en los conectores deben estar en los límites siguientes:

- Típica 0,30 dB/conector.
- Máxima 0,70 dB/conector

Empalmes. Las pérdidas en los empalmes deben estar en los límites siguientes:

- Típica 0,2 dB/empalme
- Máxima 0,6 dB/empalme

Las pérdidas del cable de fibra óptica dependerán, además de la longitud, de las especificaciones técnicas del tipo de cable elegido, por lo que también se documentarán las especificaciones técnicas del fabricante.

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

25 PRUEBAS EN PLANTA Y PUESTA EN MARCHA

Verificarán el correcto funcionamiento del sistema de control y supervisión.

En esta fase, deberán generarse los siguientes informes de pruebas en planta y puesta en marcha:

- Conexiones físicas de todos los equipos
- Pruebas de señales (entradas y salidas digitales) a nivel de PLC y sistema SCADA
- Calibración e interpretación de entradas y salidas analógicas a nivel de PLC y sistema SCADA
- Comprobación comunicación con los inversores
- Comprobación de secuencias de fallo
- Verificación de históricos e informes

Los formularios deberán contener como mínimo:

- Planta donde se realiza
- Fecha de las pruebas
- Firma y nombre de las personas que por parte de la empresa instaladora realizan las pruebas
- VºBº de la persona asignada por la propiedad para la supervisión de las pruebas.

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

26 DOCUMENTACIÓN

El objeto de este apartado, es el de establecer la entrega de documentación del sistema de control de la planta a la propiedad.

A continuación, se desglosa el contenido mínimo de la documentación a entregar:

- Esquemas eléctricos de todo el automatismo de control perfectamente actualizado, en papel y en formato .dwg (Autocad).
- Informes originales de pruebas en planta y puesta en marcha, debidamente cumplimentados.
- Protocolo de verificación de la red de fibra óptica.
- Relación de todo el software instalado, incluido número de versión y de licencia, en papel y en formato hoja de cálculo.
- Relación de todos los componentes hardware integrados en el sistema de control y supervisión incluidos los componentes de la red, representando su disposición física de forma gráfica.
- Relación del direccionamiento IP de cada nodo integrado en el sistema de control y supervisión representando su disposición lógica de forma gráfica.
- Certificados de originalidad del software instalado.
- Registro de titularidad de todas las licencias software de desarrollo, a nombre de la propiedad. De encontrarse en trámite dicho registro, se adjuntará el documento acreditativo de cambio de titularidad.
- Embalaje del software instalado, conteniendo los soportes informáticos de instalación y manuales de todo original (software de desarrollo y runtime empleado en la programación del sistema de control y sistema de supervisión).
- Programas fuente, compilado y documentación de los mismos en soporte informático, de aquellas aplicaciones que, por las particularidades del sistema de supervisión, tengan que ser desarrolladas por la empresa instaladora/integradora para el cumplimiento de este Pliego. Quedarán exentos de entrega, aquellos programas fuente que acrediten su inscripción en el Registro de la Propiedad Intelectual.
- Manuales originales de dispositivos, periféricos y demás elementos que conformen el sistema de supervisión y control.
- Copias de seguridad actualizadas en formato digital de los programas de PLC, comentados y perfectamente documentados. Si bien los comentarios y documentación pueden venir en formato estándar (.pdf; Word), la copia de seguridad deberá entregarse con el mismo formato que el generado por la herramienta software de desarrollo.
- Listados de entradas y salidas de los PLCs.
- Listados de temporizadores, contadores, ficheros imagen y demás variables utilizadas en la programación de los PLCs.

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. COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO. Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqjix4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

- Copias de seguridad actualizada en soporte informático del sistema de supervisión.
- Documentación de recetas, macros y demás programas desarrollados para las herramientas de programación del sistema de supervisión.
- En el PLC de control, se evitará el uso de claves o password de acceso. En el caso de ser estrictamente necesaria la asignación de esta clave, se documentará detalladamente. En el caso del sistema de supervisión y equipo que lo soporta, por su propia naturaleza, todas las claves de acceso y password programados deberán documentarse de forma detallada.
 - Manual de descripción de secuencias del sistema de control.
 - Manual de usuario del sistema de supervisión.

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqnmjx4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

27 FORMACIÓN

Se impartirá cursos de formación adecuados al personal de mantenimiento y explotación, de temario adaptado a las funciones de cada grupo.

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1c1nqmx4j182525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

28 PREVENCIÓNES GENERALES

- 1) 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.
- 2) Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".
- 3) En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio del centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.
- 4) No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.
- 5) No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.
- 6) Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.
- 7) 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 de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

PUESTA EN SERVICIO

- 8) 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.
- 9) Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos o 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.

SEPARACIÓN DE SERVICIO

- 10) Se procederá en orden inverso al determinado en el apartado 8, es decir, desconectando la red de alta tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.
- 11) Si el interruptor fuera automático, sus relés deben regularse por disparo instantáneo con sobrecorriente proporcional a la potencia del transformador, según la clase de la instalación.
- 12) A fin de asegurar un buen contacto en las mordazas de los fusibles y cuchillas de los interruptores, así como en las bornes de fijación de las líneas de alta y de baja tensión, la limpieza se efectuará con la debida frecuencia. Si hubiera de intervenir en la parte de línea comprendida entre la celda de entrada y seccionador aéreo exterior se avisará por escrito a la compañía suministradora de energía eléctrica para

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR 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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

que corte la corriente en la línea alimentadora, no comenzando los trabajos sin la conformidad de ésta, que no restablecerá el servicio hasta recibir, con las debidas garantías, notificación de que la línea de alta se encuentra en perfectas condiciones, para la garantizar la seguridad de personas y cosas.

- 13) 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.

PREVENCIÓNES ESPECIALES

- 14) No se modificarán los fusibles y al cambiarlos se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.
- 15) No debe de sobrepasar los 60°C la temperatura del líquido refrigerante, en los aparatos que lo tuviera, y cuando se precise cambiarlo se empleará de la misma calidad y características.
- 16) 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 transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

28.1 Certificados y documentación

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Autorización Administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de Obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la Compañía Eléctrica suministradora.

LIBRO DE ÓRDENES

Se dispondrá en este centro del correspondiente libro de órdenes en el que se harán constar las incidencias que surjan en el transcurso de su ejecución y explotación.

28.2 Control

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, si se ejecutaran en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá

EL VISADO DE ESTE DOCUMENTO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMALE DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4j182525202111101913



	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Marzo 2021</p>	<p style="text-align: center;">Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

28.3 Seguridad

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NBE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables. Llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes o clavos en las suelas.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

28.4 Limpieza

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

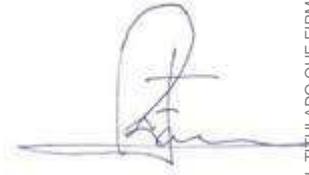
28.5 Mantenimiento

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se

	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Marzo 2021</p>	<p>Documento nº 3. Pliego de Condiciones</p>	

aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

Madrid, marzo de 2021



Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial

Colegiado en Burgos nº 1329

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913




DOCUMENTO Nº 4

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cncqmx4j82525202111101913



Proyecto de Ejecución

Planta Fotovoltaica Berlín I 4,986 MWp

Junio 2021 - v04

Documento N°4. Presupuesto



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Junio 2021</p>	<p>Documento Nº 4. Presupuesto</p>	

Versión	Creado	Revisado	Fecha	Comentarios
01	A.E.K.	E.R.S.	13/01/2021	Edición inicial
02	A.I.G.	E.R.S.	26/03/2021	Comentarios cliente
03	M.S.E.	E.R.S.	09/06/2021	Comentarios cliente
04	A.I.G.	E.R.S.	21/06/2021	Comentarios cliente

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Junio 2021</p>	<p>Documento Nº 4. Presupuesto</p>	

Contenido

1 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. **3**



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp	
Junio 2021	Documento Nº 4. Presupuesto	

1 Presupuesto

A continuación, se presenta el resumen del presupuesto de la planta fotovoltaica Berlín I.

COD.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
01	EQUIPOS PRINCIPALES				1.572.105,36 €
01.01	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	unidades	9.408	100,70 €	947.385,60 €
01.02	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 4,84 MVA	unidades	1	159.720,00 €	159.720,00 €
01.03	SEGUIDOR 1Vx28x4	unidades	84	5.357,14 €	449.999,76 €
01.04	CAJA 16 STRINGS	unidades	20	700,00 €	14.000,00 €
01.05	CAJA 8 STRINGS	unidades	2	500,00 €	1.000,00 €
02	OBRA CIVIL				121.819,26 €
02.01	DESPEJE Y DESBROCE	Ha	9,71	1.000,00 €	9.711,20 €
02.02	CAMPAMENTO INSTALACIONES PROVISIONALES	ud	1	30.000,00 €	30.000,00 €
02.03	VIAL ACCESO 6 m	m	42	12,25 €	514,50 €
02.04	VIALES INTERNOS 4 m	m	409,50	12,25 €	5.016,38 €
02.05	CERCA PERIMETRAL	m	1.722	9,00 €	15.498,00 €
02.06	PUERTA DE ACCESO VEHICULOS	unidades	1	1.000,00 €	1.000,00 €
02.07	PUERTA DE ACCESO PEATONAL	unidades	1	600,00 €	600,00 €
02.08	ARQUETA BT	unidades	26	150,00 €	3.900,00 €
02.09	ARQUETA MT	unidades	10	280,00 €	2.800,00 €
02.10	ZANJA BT TIPO 1	m	1.601,25	8,00 €	12.810,00 €
02.12	CRUCE ZANJA BT	unidades	2	28,00 €	56,00 €
02.13	ZANJA MT	m	378	14,00 €	5.292,00 €
02.14	CRUCE ZANJA MT	unidades	1	28,00 €	28,00 €
02.15	ZANJA PERIMETRAL	m	1.756,44	5,23 €	9.186,18 €
02.17	CUNETAS DRENAJES TIPO 1	m	451,50	12,00 €	5.418,00 €
02.18	TUBO HORMIGÓN DRENAJE	unidades	4	350,00 €	1.400,00 €
02.19	CUNETAS DRENAJE TIPO 2	m	1.722	7,00 €	12.054,00 €
02.20	TUBO HORMIGÓN DRENAJE PERIMETRAL	unidades	5,10	350,00 €	1.785,00 €
02.21	CIMENTACIÓN CENTRO TRANSFORMACIÓN	unidades	1	2.500,00 €	2.500,00 €
02.22	CIMENTACIÓN PARA CÁMARA SEGURIDAD	unidades	13	150,00 €	1.950,00 €
03	SUMINISTRO CABLEADO				77.379,80 €
03.01	CABLE SOLAR CC - PV1500DC -F Cu 1x (1x6) mm2	m	25.508,70	0,66 €	16.835,74 €
03.02	CABLE DC 1.5kV Al 1x (1x240) mm2	m	1.349,30	1,92 €	2.590,66 €
03.03	CABLE DC 1.5kV Al 1x (1x400) mm2	m	7.190,90	2,40 €	17.258,16 €
03.04	CABLE MT 18/30 kV Al 1x (1x150) mm2	m	1.260,00	7,50 €	9.450,00 €
03.07	CABLE PUESTA A TIERRA - 16 mm2 (ESTRUCTURA)	m	440,80	0,50 €	220,40 €
03.08	CABLE PUESTA A TIERRA - 35 mm2 (LADO BT)	m	1.769,31	4,00 €	7.077,25 €



	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Junio 2021</p>	<p style="text-align: center;">Documento Nº 4. Presupuesto</p>	

03.09	CABLE PUESTA A TIERRA - 50 mm2	m	61,20	4,50 €	275,40 €
03.10	PICAS DE PUESTA A TIERRA - CT	unidades	36,00	20,00 €	720,00 €
03.11	CABLE PUESTA A TIERRA - 50 mm2 (LADO MT)	m	396,90	4,50 €	1.786,05 €
03.12	CABLE SERVICIOS AUXILIARES - SEGURIDAD PERIMETRAL	m	1.994,26	1,00 €	1.994,26 €
03.13	CABLE PUESTA A TIERRA - 35 mm2 (PERIMETRAL)	m	1.844,26	4,00 €	7.377,05 €
03.14	FIBRA ÓPTICA - SISTEMA DE SEGURIDAD	m	1.994,26	2,00 €	3.988,52 €
03.15	FIBRA ÓPTICA - MONITORIZACIÓN	m	420,00	3,00 €	1.260,00 €
03.16	CABLE RS 485 String Boxes	m	3.018,40	1,00 €	3.018,40 €
03.17	CONECTORES DC MACHO	unidades	672,00	2,00 €	1.344,00 €
03.18	CONECTORES DC HEMBRA	unidades	672,00	2,00 €	1.344,00 €
03.19	CONECTORES MT 150 mm2	unidades	6,00	140,00 €	840,00 €
04 INSTALACION ELECTRICA					31.036,53 €
04.02	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 4,84 MVA	unidades	1	1.900,00 €	1.900,00 €
04.05	CABLE SOLAR CC - PV1500DC -F Cu 1x (1x6) mm2	m	25.508,70	0,10 €	2.550,87 €
04.06	CABLE DC 1.5kV Al 1x (1x240) mm2	m	1.349,30	1,05 €	1.416,77 €
04.07	CABLE DC 1.5kV Al 1x (1x400) mm2	m	7.190,90	1,05 €	7.550,45 €
04.08	CAJA 16 STRINGS	unidades	20	150,00 €	3.000,00 €
04.10	CAJA 8 STRINGS	unidades	2	300,00 €	600,00 €
04.11	CABLE MT 18/30 kV Al 1x (1x150) mm2	m	1.260,00	1,25 €	1.575,00 €
04.14	CONECTORES DC MACHO	unidades	672,00	1,50 €	1.008,00 €
04.15	CONECTORES DC HEMBRA	unidades	672,00	1,00 €	672,00 €
04.16	CONECTORES MT 150 mm2	unidades	6,00	150,00 €	900,00 €
04.19	CABLE PUESTA A TIERRA - 16 mm2 (ESTRUCTURA)	m	440,80	0,25 €	110,20 €
04.20	CABLE PUESTA A TIERRA - 35 mm2 (LADO BT)	m	1.769,31	0,75 €	1.326,98 €
04.21	CABLE PUESTA A TIERRA - 50 mm2	m	61,20	1,00 €	61,20 €
04.22	PICAS DE PUESTA A TIERRA - CT	unidades	36,00	10,00 €	360,00 €
04.23	CABLE PUESTA A TIERRA - 50 mm2 (LADO MT)	unidades	396,90	1,00 €	396,90 €
04.24	CABLE SERVICIOS AUXILIARES - SEGURIDAD PERIMETRAL	m	1.994,26	0,70 €	1.395,98 €
04.25	CABLE PUESTA A TIERRA - 35 mm2 (PERIMETRAL)	m	1.844,26	0,75 €	1.383,20 €
04.26	FIBRA ÓPTICA - SISTEMA DE SEGURIDAD	m	1.994,26	1,00 €	1.994,26 €
04.27	FIBRA ÓPTICA - MONITORIZACIÓN	m	420,00	1,00 €	420,00 €
04.28	CABLE RS 485 String Boxes	m	3.018,40	0,80 €	2.414,72 €
05 MONTAJE MECANICO					234.528,00 €
05.01	MONTAJE SEGUIDOR	unidad	84	1.000,00 €	84.000,00 €
05.02	MONTAJE MODULOS FV	unidad	9.408	1,00 €	9.408,00 €
05.03	HINCADO PARA ESTRUCTURA FV	unidades	2.352	60,00 €	141.120,00 €
06 MONITORIZACION					201.325,00 €

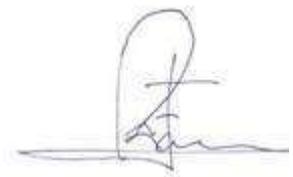


	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp	
Junio 2021	Documento Nº 4. Presupuesto	

06.01	UNIDADES TERMINALES REMOTAS (RTU)	unidad	1	500,00 €	500,00 €
06.02	ESTACIÓN METEOROLÓGICA	unidad	1	12.525,00 €	12.525,00 €
06.03	SISTEMA DE MONITOREO SCADA	unidad	1	128.300,00 €	128.300,00 €
06.04	POWER PLANT CONTROLLER	unidad	1	60.000,00 €	60.000,00 €
07 SEGURIDAD					29.270,00 €
07.01	UNIDAD DE CONTROL	unidad	1	12.500,00 €	12.500,00 €
07.02	EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO	unidad	1	1.200,00 €	1.200,00 €
07.03	CÁMARA DE VÍDEO TIPO DOMO	unidad	1	400,00 €	400,00 €
07.04	CAMARA DE SEGURIDAD TÉRMICA	unidad	12	560,00 €	6.720,00 €
07.05	BACULO 5 METROS	unidad	13	650,00 €	8.450,00 €

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL (01+02+04+05)	1.959.489,14 €
GASTOS GENERALES (16 %)	313.518,26 €
BENEFICIO INDUSTRIAL (6 %)	117.569,35 €
TOTAL: EM+GG+BI (21% IVA)	2.892.597,87 €

Madrid, junio de 2021



Enrique Romero Sen

Ingeniero Industrial

Colegiado en Burgos nº 1329

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DISEÑO Y 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 BU2100409 con fecha 25/1/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqmxj4j8252520211101913




DOCUMENTO Nº 5

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cncqmx4j82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Junio 2021</p>	<p>Documento Nº 5. RBDA</p>	



Proyecto de Ejecución

Planta Fotovoltaica Berlín I 4,986 MWp

Marzo 2021 - v02

Documento Nº5. RBDA



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 BU2100409 con fecha 25/11/2021

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913



	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Junio 2021</p>	<p style="text-align: center;">Documento Nº 5. RBDA</p>	

Versión	Creado	Revisado	Fecha	Comentarios
01	A.E.K.	E.R.S.	13/01/2021	Edición inicial
02	M.S.E.	E.R.S.	09/06/2021	Comentarios del cliente

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cngmjx4lj82525202111101913



	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Junio 2021</p>	<p>Documento Nº 5. RBDA</p>	

Contenido

1 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS 4

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 BU2100409 con fecha 25/11/2021

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1c9qmqjx4lj82525202111101913



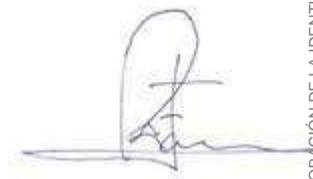
	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA BERLÍN I 4,986 MWp</p>	
<p>Junio 2021</p>	<p>Documento Nº 5. RBDA</p>	

1 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

A continuación, se indica la relación de bienes y derechos afectados por la construcción de la planta fotovoltaica Berlín I:

Término Municipal	Polígono	Parcela	Ref. Catastral	Superficie parcela (m ²)	Superficie ocupada vallado (m ²)
MONZÓN	19	33	22218A019000330000	27.720	25.122,97
MONZÓN	19	40	22218A019000400000	57.132	25.305,74
MONZÓN	19	39	22218A019000390000	25.466	23.171,58
MONZÓN	19	34	22218A019000340000	20.486	17.192,15
MONZÓN	19	150	22218A019001500000	10.816	6.320,25
TOTAL	-	-	-	141.620	97.112

Madrid, junio de 2021



Enrique Romero Sendino

Ingeniero Industrial

Colegiado en Burgos nº 1329

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD DEL TITULAR 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 PALENCIA.
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2100409 con fecha 25/11/2021
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1cnqnmjx4lj82525202111101913

