

Projecte acollit al programa d'incentius lligats a l'autoconsum i l'emmagatzematge, amb fonts d'energia renovable, així com a la implantació de sistemes tèrmics renovables en el sector residencial, en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència, finançat per la Unió Europea – NextGenerationEU

Nom del/de la beneficiari/ària:

MADERAS CUNILL S.A.

PROJECTE I ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Instal·lació solar fotovoltaica per a autoconsum

POTÈNCIA: 100 kW

Polígon industrial Cantallops s/n
(Maderas)

T.M. Olvan

Sol·licitant:

MADERAS CUNILL, S.A.



ÍNDEX

MEMÒRIA TÈCNICA

- 1.- TITULARITAT I AGENTS ACTUANTS
- 2.- EMPLAÇAMENT I ACCESSOS
- 3.- BASES DE DISSENY
- 4.- DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ I DELS EQUIPS PRINCIPALS
- 5.- CÀLCULS JUSTIFICATIUS
 - 5.1.- CÀLCULS ELÈCTRICS
 - 5.2.- CÀLCULS ESTRUCTURALS
- 6.- PRESSUPOST
7. - CONCLUSIÓ

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ANNEX

Plaques solars fotovoltaïques
Estructura de suport
Inversor fotovoltaic

PLÀNOLS

Plànol 1: situació
Plànol 2: emplaçament
Plànol 3: instal·lacions
Plànol 4: esquema unifilar

MEMÒRIA TÈCNICA

1. TITULARITAT I AGENTS ACTUANTS

El titular de la instal·lació és l'empresa MADERAS CUNILL, S.A. amb NIF A08585895 i domicili al Polígon industrial Cantallops - Maderas, al terme municipal d'Olvan.

L'escomesa de subministrament a la qual està connectada la instal·lació fotovoltaica té el CUPS ES0031405752012001DS0F.

La present memòria està signada per Enric Massaneda Drets, Enginyer Industrial col·legiat número 10.548.

L'empresa instal·ladora és ELÈCTRICA PINTÓ, S.L., amb nº REIC 080200814 de baixa tensió, categoria especialista.

2. EMPLACAMENT I ACCESSOS

La instal·lació està ubicada al Polígon industrial Cantallops – Maderas, al terme municipal d'Olvan.

Les coordenades UTM 31N ETRS89 són:

X 408134,0
Y 4655867,0
FUS 31N

3. BASES DE DISSENY

Es proposa una instal·lació solar fotovoltaica per a autoconsum amb les següents característiques energètiques:

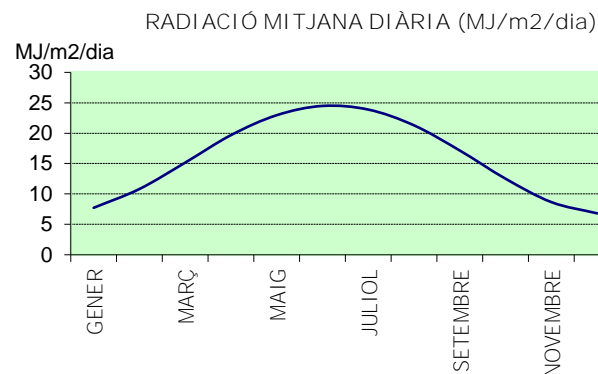
Energia anual consumida:	218.113	kWh
Energia anual produïda:	138.866	kWh
Energia anual autoconsumida:	100.000	kWh
Autarquia (autoconsum/consum total):	46%	
Autoconsum (autoconsum/producció total):	72%	

ESTUDI DE LA PRODUCCIÓ ENERGÈTICA

NOM DE LA INSTAL·LACIÓ	CONNEXIÓ A XARXA
REFERÈNCIA	TIPUS
POBLACIÓ	OLVAN
LATITUD	42 °
NOM DEL PROJECTE	
DATA	Juny 2022

ORIENTACIÓ	FIXA SUD OEST
INCLINACIÓ	FIXA 10°
RENDIMENT GLOBAL (%)	86
POTÈNCIA INSTAL·LADA (kWp)	99,900
POTÈNCIA INJECTADA (KW)	85,87

	MJ/m2/dia
GENER	7,73
FEBRER	10,82
MARÇ	15,16
ABRIL	19,68
MAIG	22,96
JUNY	24,48
JULIOL	23,88
AGOST	21,28
SETEMBRE	17,14
OCTUBRE	12,50
NOVEMBRE	8,66
DESEMBRE	6,81
MITJANA	15,93
TOTAL ANY	191,10



* Font: ATLAS DE RADIACIÓ SOLAR A CATALUNYA Ed. 2000

CÀLCUL DE PRODUCCIÓ ENERGÈTICA

	RADIACIÓ MITJANA (MJ/m2/dia)	PRODUCCIÓ ESPERADA (KWh)
GENER	7,73	5.715,96
FEBRER	10,82	7.226,59
MARÇ	15,16	11.210,09
ABRIL	19,68	14.082,98
MAIG	22,96	16.977,82
JUNY	24,48	17.517,86
JULIOL	23,88	17.658,11
AGOST	21,28	15.735,54
SETEMBRE	17,14	12.265,36
OCTUBRE	12,50	9.243,15
NOVEMBRE	8,66	6.197,08
DESEMBRE	6,81	5.035,67
ANUAL		138.866,22

Producció energètica esperada:

138.866 KWh/any

4. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ I DELS EQUIPS PRINCIPALS

La solució adoptada comprèn els següents elements principals:

CAMP GENERADOR

Les plaques fotovoltaïques es distribuïran en disposició coplanar, seguint el mateix pendent i orientació que les cobertes.

El camp generador solar fotovoltaic estarà format per 184 plaques fotovoltaïques SHARP NU-JD 540 de 540 Wp i 2,58 m² cadascuna, de tal manera que la superfície total del camp fotovoltaic serà de 474,72 m², amb una potència pic total de 99.360 Wp.

SÈRIE	Nº de plaques	Potència de cada placa	Potència per sèrie
1	20	540 Wp	10.800 Wp
2	20	540 Wp	10.800 Wp
3	20	540 Wp	10.800 Wp
4	20	540 Wp	10.800 Wp
5	15	540 Wp	8.100 Wp
6	15	540 Wp	8.100 Wp
7	15	540 Wp	8.100 Wp
8	15	540 Wp	8.100 Wp
9	15	540 Wp	8.100 Wp
10	15	540 Wp	8.100 Wp
11	14	540 Wp	7.560 Wp
POT. TOTAL CAMP GENERADOR			99.360 Wp

Mitjançant interruptors de corrent continu serà possible la desconnexió immediata i individual de cada sèrie.

ESTRUCTURA DE SUPORT DE LES PLAQUES FOTOVOLTAIQUES

Les plaques fotovoltaïques se subjectaran a la coberta de l'edifici mitjançant estructura coplanar d'acer inoxidable, seguint les mateixes inclinacions i orientacions.

EQUIP INVERSOR FOTOVOLTAIC

Format per 1 inversor trifàsic homologat a 100 kW de potència nominal, amb grau de protecció IP-65. Aquest inversor està totalment inclou tots els elements de control de tensió i freqüència exigits per la normativa vigent.

L'energia elèctrica s'injectarà a la xarxa elèctrica interna a 400 V trifàsics, en un punt intern de la línia de l'abonat.

La potència de la instal·lació correspon a la potència nominal de l'inversor, de manera que la potència de la instal·lació és de 100 kW.

EQUIP D'ACUMULACIÓ

No hi haurà equip d'acumulació.

EQUIP DE MESURA D'IMPORTACIÓ/EXPORTACIÓ

Aquest comptador és el que correspon al subministrament d'electricitat per part de la companyia elèctrica, amb capacitat de telemesura. Serà bidireccional, i mesurarà el trànsit d'energia elèctrica en la derivació individual (D.I.).

GESTIÓ DE L'ENERGIA

L'energia produïda s'injectarà a la xarxa elèctrica interior de l'edifici, per ser consumida a l'instant per les càrregues del mateix edifici.

En aquest cas no s'instal·laran bateries ni tampoc cap dispositiu antiabocament, de manera que l'energia que no es consumeixi de manera instantània a l'edifici s'abocarà a la xarxa de distribució, seguint el model tipus 2 amb compensació establert pel RD 244/2019.

Tota la instal·lació complirà les directrius i normatives vigents sobre autoconsum, així com el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, i haurà de ser executada per un instal·lador electricista autoritzat amb categoria especialista.

Al costat de continu els cables seran del tipus RVK 0,6/1 kV Cu, de 6 mm² de secció per a cada sèrie, de manera que les caigudes de tensió siguin com a màxim de l'1%.

S'instal·laran dispositius de protecció contra contactes directes i indirectes, ajustats a la potència de generació, i es garantiran els paràmetres de funcionament exigits per la legislació vigent.

La instal·lació funcionarà de manera totalment automatitzada, i es realitzarà una monitorització del seu estat per tal de fer-ne el seguiment.

Tots els punts de la instal·lació hauran de poder ser accessibles, manipulables i mantenibles amb els mitjans humans, mecànics i tècnics de què es disposi per al seu manteniment.

Els equips compliran les següents característiques:

- Portaran inscripcions en les quals s'indiqui el nom i la marca del fabricant.

- Les plaques solars fotovoltaïques seran d'alt rendiment i compliran la normativa CE, TÜV i protecció elèctrica II.
- Els inversors compliran la normativa CE i RD 1663/2000. Cadascun dels inversors portarà inclòs un interruptor per a la desconnexió manual.
- Els elements de tensió no podran ser accessibles a un contacte fortuït durant la seva normal utilització.
- Els elements instal·lats a la intempèrie o de risc especial, hauran de ser estancs.
- Els conductors seran de primera categoria, tipus RV o RVK, amb seccions mínimes de 6 mm² en les línies soterrades, d'acord amb el que disposa el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i Instruccions Complementàries.

Seran fàcilment identificables, essent els colors utilitzats els següents:

- Color groc-verd per al conductor de protecció.
- Color blau per al conductor neutre.
- Color negre, gris o marró per a les fases.

5. CÀLCULS JUSTIFICATIUS

5.1. CÀLCULS ELÈCTRICS

A l'hora de realitzar els càlculs s'ha de tenir en compte la legislació vigent per a les instal·lacions de Baixa Tensió, recopilada en el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (R.E.B.T.) i Instruccions Complementàries.

Intensitat Màxima Admissible

La Intensitat vindrà determinada per la fórmula següent i serà determinant a l'hora de calcular la secció del conductor; depenent del tipus del servei i de l'aïllament del conductor.

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \text{Cos} \varphi \times \eta}$$

per a corrent trifàsic, i:

$$I = \frac{P}{V \times \text{Cos} \varphi \times \eta}$$

per a corrent monofàsic, on

I	Intensitat (Ampers).
P	Potència (Watts).
V	Tensió aplicada (Volts).
Cos φ	Factor de Potència.
η	Rendiment (1)

Caiguda de Tensió

Per calcular la caiguda de tensió s'utilitza la fórmula següent, amb la qual s'obté com a resultat un valor en tant per cent (%) que no pot ser superior a 3 en el cas de receptors de llum, i a 5 en els de força.

$$e = \frac{P \times l}{K \times V \times S} \frac{100}{V}$$

per a les línies trifàsiques i:

$$e = \frac{P \times l \times 2}{K \times V \times S} \frac{100}{V}$$

per a les línies monofàsiques, on:

e	Caiguda de tensió (%).
P	Potència (Watts).
l	Longitud (Metres).
K	Constant (56 per coure i 35 per alumini).
S	Secció del conductor (mm ²).
V	Tensió Aplicada (Volts).

Conductors de Protecció

Per al càlcul d'aquests conductors s'apliquen les instruccions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió a partir del conductor actiu, tant pel que fa al conductor neutre com al de protecció.

Els seus valors estan reflectits en l'esquema unifilar.

Coefficients de Correcció

Es tindran en compte a l'hora de fer els càlculs els coeficients correctors que determina el R.E.B.T., i que s'hauran d'aplicar en cada cas en funció del tipus de receptor.

- Secció de conductors que alimenten **làmpades de descàrrega**:

$$I_{\text{càlcul}} = 1,8 I$$

- Secció de conductors que alimenten **motors**:

$$I_{\text{càlcul}} = 1,25 I$$

- Cables de 0,6/1kV enterrats sota tub:

$$I_{\text{càlcul}} = 0,8 I$$

- Cables de 0,6/1kV a l'aire sota tub:

$$I_{\text{càlcul}} = 0,8 I$$

Grau de Protecció

Els graus de protecció dels materials per les característiques específiques d'aquest projecte seran els següents:

- a) Per a la zona d'accessibilitat caldrà un grau de protecció mínim IP2X.
- b) Totes les parts metàl·liques estaran posades a terra.

L'energia produïda per cada sèrie es porta en corrent continu fins al l'inversor, mitjançant cables elèctrics unipolars RVK 0,6/1 kV.

A l'inversor trifàsic s'hi connectaran les sèries de plaques fotovoltaïques, de manera que a l'entrada de l'inversor els paràmetres elèctrics, en condicions de test estàndard (STC) valdran:

Sèries 1, 2, 3, 4, (20 plaques):

$$I_{MPP} = 1 \cdot 12,97 \text{ A} = 12,97 \text{ A}$$

$$V_{MPP} = 20 \cdot 41,64 \text{ V} = 821,4 \text{ V}$$

$$V_{OC} = 20 \cdot 50,34 \text{ V} = 1.006,8 \text{ V}$$

$$I_{SC} = 1 \cdot 13,66 \text{ V} = 13,66 \text{ A}$$

Sèries 5, 6, 7, 8, 9 i 10 (15 plaques):

$$I_{MPP} = 1 \cdot 12,97 \text{ A} = 12,97 \text{ A}$$

$$V_{MPP} = 15 \cdot 41,64 \text{ V} = 624,6 \text{ V}$$

$$V_{OC} = 15 \cdot 50,34 \text{ V} = 755,1 \text{ V}$$

$$I_{SC} = 1 \cdot 13,66 \text{ V} = 13,66 \text{ A}$$

Sèrie 11 (14 plaques):

$$I_{MPP} = 1 \cdot 12,97 \text{ A} = 12,97 \text{ A}$$

$$V_{MPP} = 14 \cdot 41,64 \text{ V} = 582,96 \text{ V}$$

$$V_{OC} = 14 \cdot 50,34 \text{ V} = 704,76 \text{ V}$$

$$I_{SC} = 1 \cdot 13,66 \text{ V} = 13,66 \text{ A}$$

A través de l'inversor, l'energia elèctrica de corrent continu es converteix en corrent altern trifàsic 400 V. Així, els valors obtinguts són:

Element	Uts.	Pnom (W)	Coef.	Ptot. (W)	I (A)	S (mm ²)	L (m)	ep (%)	et (%)
Camp fotovoltaic (Corrent continu)									
Sèrie 1 - Inversor (entrada A)	20	540	1	10.800	12,97	6,0	90	0,8	0,8
Sèrie 2 - Inversor (entrada A)	20	540	1	10.800	12,97	6,0	90	0,8	0,8
Sèrie 3 - Inversor (entrada B)	20	540	1	10.800	12,97	6,0	90	0,8	0,8
Sèrie 4 - Inversor (entrada B)	20	540	1	10.800	12,97	6,0	90	0,8	0,8
Sèrie 5 - Inversor (entrada C)	15	540	1	8.100	12,97	6,0	70	0,8	0,8
Sèrie 6 - Inversor (entrada C)	15	540	1	8.100	12,97	6,0	70	0,8	0,8
Sèrie 7 - Inversor (entrada D)	15	540	1	8.100	12,97	6,0	70	0,8	0,8
Sèrie 8 - Inversor (entrada D)	15	540	1	8.100	12,97	6,0	70	0,8	0,8
Sèrie 9 - Inversor (entrada E)	15	540	1	8.100	12,97	6,0	70	0,8	0,8
Sèrie 10 - Inversor (entrada E)	15	540	1	8.100	12,97	6,0	70	0,8	0,8
Sèrie 11 - Inversor (entrada F)	14	540	1	7.560	12,97	6,0	60	0,8	0,8
Equip inversor (Corrent altern)									
Inversor - Punt de connexió	1	100.000	1	100.000	144,4	185,0	150	0,90	0,90
Tensió (V):	400								

Càlcul de la derivació individual

La derivació individual haurà d'absorbir la totalitat de l'energia produïda des dels inversors fins al punt de connexió intern.

S'ha calculat, doncs, per a una potència de 100 kW, que és la potència nominal de generació de l'ondulador.

- Tensió de servei: 400 V.
- Nivell d'aïllament: RVK 0,6/1kV (polietilè reticulat).
- Potència: previsió de 100 kW
- $I = 100.000 / 1,732 \times 400 = 144,4$ A
- S'escull una línia de 185 mm² Cu, a l'aire sota tub.
- $I_{adm}(XLPE; A \text{ l'aire}; T=25 \text{ }^\circ\text{C}) = 285 \text{ A} \cdot 0,8 = 228$ A, coef. correcció de temperatura de 0,8.

El dispositiu de protecció general serà regulat a 200 A, suficient per a la intensitat calculada i per protegir el cable de 185 mm² Cu 0,6/1 kV.

Posada a terra dels inversors i del camp fotovoltaic

S'haurà de constituir un equip de posada a terres del camp fotovoltaic comú amb l'equip de posada a terres dels inversors, però independent de la posada a terres de l'escomesa de l'edifici.

Tenint en compte que el terreny està format per sorres argiloses, es considerarà una resistivitat del terreny de 200 Ωm.

La longitud de l'electrode haurà de ser tal que es compleixi:

$$U_c = R_t \cdot I_d \leq 24 \text{ V}$$

Tenint en compte una intensitat màxima de defecte a terra de la instal·lació de 0,650 A, la resistència a terra (R_t) no podrà ser superior a 37 Ω.

Per tant:

$$\text{Farem que } R_t = 15 \text{ } \Omega. \leq 37 \text{ } \Omega.$$

$$1/R_t = 1/R_{\text{cable}} + (1/R_{\text{pica}}) \cdot n^\circ \text{ piques}$$

$$\text{on } R_{\text{cable}} = 2 \cdot \rho / L_{\text{cable}}$$

$$R_{\text{pica}} = \rho / L_{\text{pica}}$$

Si considerem:

$$L_{\text{cable}} = 15 \text{ m}$$

$$L_{\text{pica}} = 1,5 \text{ m}$$

Aleshores:

$$(1/15 \Omega) = (1/(2 \cdot 200 \Omega\text{m}/15 \text{ m})) + (1/(200 \Omega\text{m}/1,5 \text{ m})) \cdot n^{\circ} \text{ piques}$$

$$n^{\circ} \text{ piques} = 3,88$$

El sistema de posada a terra de la instal·lació de B.T. estarà constituït per un mínim de 4 piques de coure d'1,5 metres de longitud i 16 mm de diàmetre, unides per mitjà d'un cable de coure nu de 15 metres i 35 mm² de secció, de tal manera que la resistència total sigui de 15 Ω.

PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES

CONTRA CONTACTES DIRECTES

El vigent R.E.B.T. considera com a masses el conjunt de les parts metàl·liques d'un aparell que, en condicions normals, estigui aïllades de les parts actives.

Aquestes masses comprenen normalment les parts metàl·liques accessibles dels materials i equips elèctrics, separades de les parts actives només per un aïllament funcional, les quals es podrien posar en tensió a conseqüència d'una errada en les disposicions preses per assegurar el seu aïllament, errada que pot existir er defecte en l'aïllament o bé en les disposicions de fixació i protecció.

Els elements que componen la instal·lació disposen d'un aïllament que, donades les seves característiques mecàniques, fan que puguem considerar-los equivalents a un doble aïllament, és a dir, un aïllament reforçat.

Aquests elements estan degudament protegits de forma segura i són capaços de resistir els esforços mecànics que poden presentar-se en la seva funció.

CONTRA CONTACTES INDIRECTES

Les mesures de protecció de la classe "A" es compliran sempre que sigui possible, donat que sovint només és viable la seva aplicació en determinats equips, materials o parts d'una instal·lació.

Pel que fa al sistema de protecció de la classe "B" s'adopta el de posada a terra de les masses i dispositius de tall per intensitat de defecte.

Aquest sistema de protecció consisteix en la posada a terra de les masses, associada a un dispositiu de tall automàtic sensible a la intensitat de defecte, que origini la desconnexió de la instal·lació defectuosa.

Totes les masses d'una mateixa instal·lació s'uniran a la mateixa connexió a terra.

S'utilitzaran interruptors diferencials d'alta sensibilitat (30 mA) com a dispositius de tall automàtic sensibles al corrent.

5.2. CÀLCULS ESTRUCTURALS

Les plaques solars s'instal·laran sobre l'estructura coplanar fixada a la coberta, seguint la seva mateixa inclinació i orientació per respectar la configuració arquitectònica de l'edifici.

Riscos

Els riscos que cal evitar són principalment els següents.

- Enfonsament per excés de càrrega.
- Desplaçament/bolcada per acció del vent.

Càrrega sobre la coberta

Pesos dels diferents elements:

Estructura:	10 kg
Placa fotovoltaica:	27,8kg

Tenint en compte que cada placa té una superfície de 2,58 m², la sobrecàrrega que es produirà serà de 14,6 kg/m².

Acció del vent

D'acord amb el Codi Tècnic de l'Edificació, l'acció del vent o pressió estàtica q_e que exerceix sobre una superfície perpendicular es pot expressar de la següent manera:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

On:

- q_b : pressió dinàmica del vent
- c_e : coeficient d'exposició
- c_p : coeficient eòlic o de pressió exterior

Pressió dinàmica del vent (q_b):

La pressió dinàmica del vent ve donada per la fórmula:

$$q_b = 0,5 \cdot \delta \cdot v_b^2$$

On:

- δ : densitat de l'aire, 1,25 kg/m³
- v_b : valor bàsic de la velocitat del vent, que depèn de la ubicació de la instal·lació en la zona A, b o C del mapa següent:



Zona A: $v_b = 26$ m/s

Zona B: $v_b = 27$ m/s

Zona C: $v_b = 29$ m/s

La instal·lació es troba a la zona C, per tant en aquest cas $v_b = 29$ m/s

Per tant, la pressió dinàmica del vent serà:

$$q_b = 0,5 \cdot \delta \cdot v_b^2 = 0,5 \cdot 1,25 \text{ kg/m}^2 \cdot 29^2 \text{ m/s}$$

$$q_b = 0,5256 \text{ kN/m}^2$$

Coefficient d'exposició (c_e):

El coeficient d'exposició valora l'efecte de l'entorn, i s'obté a partir de l'expressió:

$$c_e = F \cdot (F + 7k)$$

On:

F: grau d'aspror de l'entorn, que s'obté de la fórmula següent:

$$F = k \cdot \ln(\max(z, Z)/L)$$

Essent:

z: alçada de l'emplaçament, 20 metres en el cas d'estudi.

k, L, Z: paràmetres d'aspror de l'entorn, segons la taula següent:

Tabla D.2 Coeficientes para tipo de entorno

Grado de aspereza del entorno	k	Parámetro	
		L (m)	Z (m)
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	0,156	0,003	1,0
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	0,17	0,01	1,0
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	0,19	0,05	2,0
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	0,22	0,3	5,0
V Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	0,24	1,0	10,0

Per a una zona rural accidentada (III), tenim:

$$k = 0,19$$

$$L = 0,05 \text{ m}$$

$$Z = 2,0 \text{ m}$$

Per tant:

$$z = \max(z, Z) = \max(2, 20) = 20$$

$$F = 0,19 \cdot \ln(20/0,05) = 1,14$$

Així doncs, el coeficient d'exposició val:

$$c_e = F \cdot (F + 7k) = 1,14 \cdot (1,14 + 7 \cdot 0,19)$$

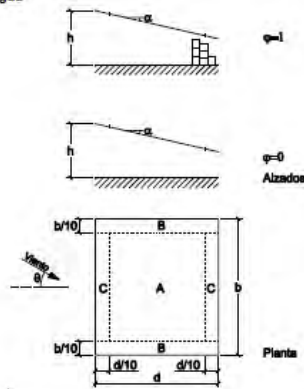
$$c_e = 2,81$$

Coeficient eòlic c_p :

El coeficient eòlic c_p avalua la sobrepressió (valor positiu) o la succió (valor negatiu) sobre la superfície afectada pel vent, en direcció perpendicular, i depèn de la configuració de la construcció.

Per a superfícies inclinades (marquesines) amb àrea afectada de valors entre 1 m^2 i 10 m^2 , els valors de c_p es poden obtenir de la següent taula:

Tabla D.10 Marquesinas a un agua



		Coeficientes de presión exterior			
		$c_{p,10}$			
Pendiente de la cubierta α	Efecto del viento hacia	Factor de obstrucción φ	Zona (según figura)		
			A	B	C
0°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	0,5	1,8	1,1
	Arriba	0	-0,6	-1,3	-1,4
	Arriba	1	-1,5	-1,8	-2,2
5°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	0,8	2,1	1,3
	Arriba	0	-1,1	-1,7	-1,8
	Arriba	1	-1,6	-2,2	-2,5
10°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	1,2	2,4	1,6
	Arriba	0	-1,5	-2,0	-2,1
	Arriba	1	-2,1	-2,6	-2,7
15°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	1,4	2,7	1,8
	Arriba	0	-1,8	-2,4	-2,5
	Arriba	1	-1,6	-2,9	-3,0
20°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	1,7	2,9	2,1
	Arriba	0	-2,2	-2,8	-2,9
	Arriba	1	-1,6	-2,9	-3,0
25°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	2,0	3,1	2,3
	Arriba	0	-2,6	-3,2	-3,2
	Arriba	1	-1,5	-2,5	-2,8
30°	Abajo	$0 \leq \varphi \leq 1$	2,2	3,2	2,4
	Arriba	0	-3,0	-3,8	-3,8
	Arriba	1	-1,5	-2,2	-2,7

Notas:

- El grado de obstrucción del flujo del viento por debajo de una marquesina se caracteriza mediante el factor de obstrucción, φ , definido como la relación entre el área obstruida y el área de la sección total bajo la marquesina. Ambas áreas se consideran en un plano perpendicular a la dirección del viento.

En el nostre cas, tenim les plaques coplanars. El pitjor dels casos es dona a les vores (zona C) per la qual cosa obtenim un factor d'obstrucció $\varphi=1$, i un coeficient de pressió exterior $c_p = -2,8$.

Conclusió:

Aplicant els valors obtinguts a l'expressió de la pressió estàtica del vent q_e :

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

$$q_e = 0,5256 \cdot 2,81 \cdot 2,8$$

$$q_e = 4,13 \text{ kN/m}^2 = 413 \text{ kg/m}^2$$

per altra banda, cada placa té totalment exposada al vent una superfície de $0,08 \text{ m}^2$, calculada a partir de les mides de cada placa i cada suport:

Llargària d'una placa: 2,279 m
Llargària de placa exposada al vent: 2,279 m
Gruix d'una placa: 0,035 m

Superfície exposada al vent per a cada placa: $2,279 \text{ m} \cdot 0,035 \text{ m} = 0,08 \text{ m}^2$

Tenint en compte que la superfície de placa que sobresurt del seu suport és de $0,08 \text{ m}^2$, obtenim que la força exercida pel vent pot arribar a ser de 33,04 kg:

Força del vent = $413 \text{ kg/m}^2 \cdot 0,08 \text{ m}^2 = 33,04 \text{ kg}$

1. PRESSUPOST

El pressupost de la instal·lació puja la quantitat de 79.936,66 € IVA no inclòs, desglossat en les següents partides:

Potència instal·lada 99,36 kWp

Mòdul fotovoltaic monocristal·lí SHARP 540Wp	184 UD	204,21	37.574,24
Estructura coplanar d'alumini per a 184 mòduls FV. Ancoratge a les vigues de fusta del cobert per mitjà de varilla autorroscant.	1 UD	10.911,14	10.911,14
Inversor trifàsic SMA Sunny Tripower. Potència nominal 100kW	1 UD	6.280,55	6.280,55
SMA Data Manager M per a la monitorització de la planta online a través de Sunny Portal y plataforma ennexOS. Inclou font d'alimentació, proteccions elèctriques i envoltent mural IP66.	1 UD	1.049,94	1.049,94
SMA Energy Meter per a la mesura i monitorització del consum. Inclou 3ut. transformador de corrent de nucli partit de 800/5A	1 UD	701,71	701,71
Estimació de ma d'obra, material fungible i elements auxiliars de manteniment necessaris per al muntatge i posada en servei de la instal·lació. Valoració final subjecta a amidaments.	1 UD	22.039,08	22.039,08
Legalització de la instal·lació davant la Direcció General d'Energia	1 UD	1.380,00	1.380,00

TOTAL OFERTA: 79.936,66 EUR

6. CONCLUSIÓ

Amb la present memòria, el pressupost, els annexes i els plànols que formen aquest projecte es considera suficientment detallada l'activitat prevista a les instal·lacions.

No obstant, el Departament Tècnic es compromet a facilitar totes les dades i aclariments que es considerin necessaris, i a realitzar les modificacions oportunes.

Olvan, juny de 2022

L'ENGINYER,

ENRIC
MASSANEDA
A DRETS /
num:10548

Firmado digitalmente por ENRIC MASSANEDA DRETS / num:10548
Nombre de reconocimiento (DN): cn=ES, o=Catalunya, ou=Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya / COEC / 0016, ou=col·legiac, ou=enginyer industrial, ou=MASSANEDA DRETS, o=ENRIC, serialNumber=36987365E, cn=ENRIC MASSANEDA DRETS / num:10548, email=emassaneda@icic.cat, c=ES
Fecha: 2022.06.15 13:00:34 +02'00'

Enric Massaneda i Drets
Enginyer Industrial
Núm. Col·legiat 10.548

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

MEMÒRIA

1. Objecte d'estudi

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix unes condicions bàsiques de referència a complir respecte a l'eliminació de riscos d'accidents i malalties professionals durant el període d'execució de les obres de la Instal·lació solar fotovoltaica per a autoconsum connectada a la xarxa interior corresponent al projecte desenvolupat per l'empresa MADERAS CUNILL, S.A. a les seves instal·lacions.

2. Situació

La instal·lació està ubicada al Polígon industrial Cantallops – Maderas, al terme municipal d'Olvan.

Les coordenades UTM 31N ETRS89 són:

X 408134,0
Y 4655867,0
FUS 31N

3. Riscos

3.1. Riscos professionals

El principal risc professional present en les tasques de realització d'una instal·lació fotovoltaica són el d'electrocució i el de caigudes a diferent nivell.

Altres riscos són:

- Risc d'incendi.
- Risc de cops contra objectes.
- Risc de caiguda d'objectes.
- Risc de ferides produïdes per objectes punxents.
- Risc d'erosions i contusions en manipulació.
- Risc de ferides per màquines talladores.
- Risc d'esquitxades.

- Risc de pols.
- Risc de sorolls.
- Risc de despreniment de materials.

3.2. Riscos de danys a tercers

Es deriven de la irrupció incontrolada de personal no autoritzat en el recinte de l'obra.

4. Personal previst

El nombre màxim previst de persones és de 2.

5. Pressupost

El pressupost de l'execució material és de 783,72 € (SET-CENTS VUITANTA TRES EURO AMB SETANTA DOS CÈNTIMS)

Olvan, juny de 2022

L'ENGINYER,

Enric Massaneda i Drets
Enginyer Industrial
Núm. Col·legiat 10.548

PLEC DE CONDICIONS

1. Disposicions legals d'aplicació

Són d'obligat compliment les disposicions contingudes a:

- Estatut dels Treballadors.
- Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball, O.M. 9/03/71 (B.O.E. 16/03/71).
- Pla Nacional de Seguretat i Higiene en el Treball, O.M. 9/03/71 (B.O.E. 11/03/71).
- Comitès de Seguretat i Higiene en el Treball, Decret 432/71, 11/03/71 (B.O.E. 16/03/71).
- Reglament de Seguretat i Higiene en la Indústria de la Construcció, O.M. 20/05/52 (B.O.E. 15/06/52).
- Reglament dels Serveis Mèdics d'Empresa, O.M. 21/11/59 (B.O.E. 27/11/59).
- Ordenança de Treball de la Construcció, Vidre i Ceràmica, O.M. 28/08/70.
- Homologació de Mitjans de Protecció Personal dels Treballadors, O.M. 17/05/74 (B.O.E. 25/05/74).
- Reglament d'Explosius, R.D. 2.114/78 2/03/78
- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, O.M. 20/09/73 (B.O.E. 9/10/73).
- Reglament sobre Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació, R.D. 3.275/82.
- Reglament de Línies Elèctriques Aèries d'Alta Tensió, O.M. 28/11/68.
- Reglament d'Aparells Elevadors per a Obres, O.M. 23/05/77.
- Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques i Centres de Transformació, R.D. 3.275/82.
- Ordre de 15 de desembre de 1995 per la qual s'adapta al progrés tècnic la Instrucció Tècnica Complementària MIE-RAT 02 del Reglament sobre Condicions Tècniques i garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació ("B.O.E." 5-1-1996).
- Codi de Circulació.
- Normes per a la Senyalització d'Obres a la Carretera, O.M. 14/03/60.

- Obligatorietat de la inclusió d'un Estudi de Seguretat i Higiene en el Treball en els projectes d'edificació i obres públiques, R.D. 555/86, 21/02/86 (B.O.E. 21/03/86).
- Reial decret 1627/1994, de 24-10-97, (BOE 25-10-97), sobre disposicions mínimes de seguretat i salut.

2. Condicions dels mitjans de protecció

Tots els elements de protecció s'ajustaran a les normes d'homologació del Ministeri de Treball, sempre que existeixi al mercat. En el cas que no existeixi norma d'homologació, els elements de protecció seran de la qualitat adequada a les seves prestacions.

Es fixarà un període de vida útil per a totes les peces de roba de protecció, les quals seran eliminades un cop hagin acomplert la seva funció. Quan, degut a les circumstàncies de treball, es produeixi un deteriorament més ràpid d'un vestit o equip, caldrà substituir-la independentment de la seva durada prevista.

Tot vestit o equip de protecció que hagi sofert un desgast límit o que pel seu ús hagi adquirit més joc o toleràncies que les admeses pel fabricant, haurà de ser eliminada i substituïda a l'instant.

L'ús d'un vestit o equip de protecció no representarà mai un risc per ell mateix.

2.1. Proteccions personals

Tot element de protecció personal s'ajustarà a les normes d'homologació del Ministeri de Treball, O.M. 17/05/74 (B.O.E. 29/05/74), sempre que existeixi al mercat.

En els casos en què no existeixi norma d'homologació oficial, els elements de protecció seran de qualitat adequada a les seves prestacions.

2.1.1. Proteccions individuals obligatòries

Totes les persones que participin en l'obra o que circulin per les zones en què es desenvolupa, inclosos els visitants, hauran d'anar proveïdes de casc.

Igualment, i en funció de l'activitat concreta que es realitzi, el personal d'obra utilitzarà les següents proteccions:

Protecció de cap, cara i ulls

- Obligatorietat de l'ús del casc per a totes les persones que entrin en el recinte de les obres.

Protecció de les extremitats

- Guants dielèctrics per a baixa tensió.

2.1.2. **Proteccions col·lectives**

- Enclavaments i suports:

Tindran prou resistència com per suportar els esforços als quals puguin estar sotmesos, d'acord amb la seva funció protectora.

- Interruptors diferencials i preses de terra :

La sensibilitat mínima dels interruptors diferencials per a enllumenat serà de 30 mA i de 300 mA per a la força. La resistència de les preses a terra no serà superior a la que garanteixi, d'acord amb la sensibilitat de l'interruptor diferencial, una tensió màxima de 24 V.

- Senyals:

Estaran d'acord amb la normativa vigent.

- Extintors:

Seràn adequats en agent extintor i mida al tipus d'incendi previsible i seràn revisats cada 6 mesos com a màxim.

3. **Medecina preventiva i primers auxilis**

- Farmacioles:

Es disposarà de farmacioles que continguin el material especificat en la Ordenança de seguretat i Higiene en el Treball.

- Assistència a accidentats:

S'haurà d'informar a l'obra de l'emplaçament dels diferents centres mèdics (serveis propis, mútues patronals, mutualitats laborals, ambulatoris, etc.) a on cal traslladar els accidentats per a la seva tramitació ràpida i efectiva.

També haurà d'estar previst un mitjà de transport d'urgència.

4. **Prevenió de riscos de danys a tercers**

Se senyalitzaran i balitzaran el recinte de l'obra, els accessos i els camins o vies públiques afectades.

L'accés a les obres s'haurà de mantenir tancat amb tanques i totes les entrades hauran de tenir portes que permetin tancar-lo.

Les tanques utilitzades hauran de ser ressaltades amb pintures o bandes adherides bicolors.

A prop de les portes es col·locaran cartells que prohibeixin l'entrada a persones alienes a l'obra i que recordin l'ús obligatori del casc a totes les persones que entrin al recinte.

PRESSUPOST

1. Medicions

Núm. Ordre	Concepte	Nombre d'unitats
	Proteccions individuals	
1.1	Ut. Casc de seguretat homologat	2
1.2	Ut. Ulleres contra pols i contra impactes	2
1.3	Ut. Roba de treball	2
1.4	Parell de guants de cuir	2
1.5.	Parell de guants dielèctrics per a baixa tensió	2

2. Pressupost

Nº d'unitats	Unitat d'obra	Preu unitari	Import
2	Ut. Casc de seguretat homologat	3,61	7,22
2	Ut. Ulleres contra pols i contra impactes	18,03	36,06
2	Ut. Roba de treball	120,20	240,40
2	Parell de guants de cuir	6,01	12,02
2	Parell de guants dielèctrics per a baixa tensió	48,08	96,16
TOTAL			391,86

Total Pressupost Seguretat i Salut:

391,86 € (TRES-CENTS NORANTA UN EURO AMB VUITANTA SIS CÈNTIMS)

Olvan, juny de 2022

L'ENGINYER,

Enric Massaneda i Drets
Enginyer Industrial
Núm. Col·legiat 10.548

ANNEX

Plagues fotovoltaïques

Serie NU-JD

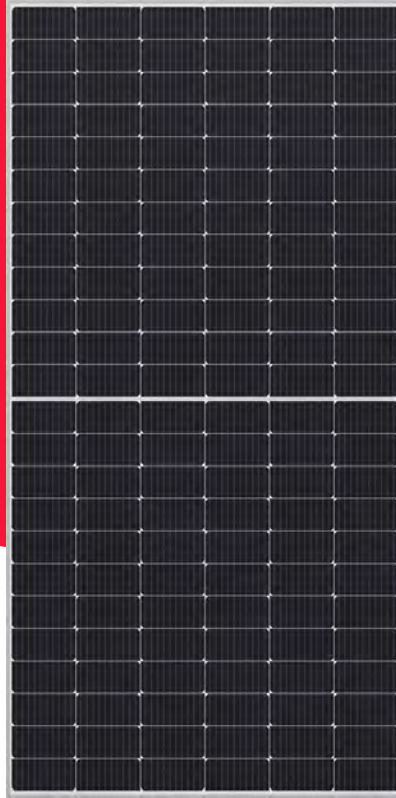
NU-JD540

540 W


La solución de proyecto





domini ambiental




Potentes características


 Tolerancia de potencia positiva garantizada (0/+5 %)


 Módulo de alta eficiencia 20,89 %
Módulos fotovoltaicos PERC de silicio monocristalino

 Voltaje máximo del sistema 1.500 V
Menores costes de equilibrio del sistema gracias a cadenas más largas

MBB Tecnología de barras múltiples
Fiabilidad mejorada
Mayor eficiencia
Menor resistencia en serie

 Half-cut cell
Rendimiento mejorado en condiciones de sombra
Menores pérdidas internas
Menor riesgo de hot spots o puntos calientes

 Probado y certificado
VDE, IEC/EN61215, IEC/EN61730
Clase de seguridad II, CE
Grado de resistencia al fuego: clase C


 Diseño robusto
Probado para resistencia PID
Probado para niebla salina (IEC61701)
Probado para amoníaco (IEC62716)
Probado para polvo y arena (IEC60068)


Su socio solar para toda la vida

 60 años de experiencia solar

 25 YEARS Garantía de potencia lineal

 15* YEARS Garantía de producto

 Equipo de asistencia local en Europa

 50 MIO 50 millones de módulos fotovoltaicos instalados

 TIER 1 Tier 1 - BloombergNEF

 Energy Solutions

SHARP
Be Original.

* Aplicable a los módulos instalados en la UE y en los países adicionales enumerados.
Compruebe las condiciones de aplicación de la garantía en su área antes de comprar.

Datos eléctricos (STC)

NU-JD540			
Potencia máxima	P_{max}	540	W_p
Tensión de circuito abierto	V_{oc}	50,34	V
Corriente de cortocircuito	I_{sc}	13,66	A
Tensión en el punto de máxima potencia	V_{mpp}	41,64	V
Corriente en el punto de máxima potencia	I_{mpp}	12,97	A
Eficiencia del módulo	η_m	20,89	%

STC = Condiciones de prueba estándar: irradiancia 1.000 W/m², AM 1,5, temperatura de las células 25 °C.
 Las características eléctricas nominales se sitúan en un margen de ±10 % de los valores indicados de I_{sc} , V_{oc} y de 0 a +5 % de $P_{m\acute{a}x}$.
 Reducción de la eficiencia de un cambio de irradiancia de 1.000 W/m² a 200 W/m² ($T_{m\acute{o}dulo} = 25\text{ °C}$) es inferior a 3 %.

Datos eléctricos (NMOT)

NU-JD540			
Potencia máxima	P_{max}	404,78	W_p
Tensión de circuito abierto	V_{oc}	47,71	V
Corriente de cortocircuito	I_{sc}	11,06	A
Tensión en el punto de máxima potencia	V_{mpp}	38,81	V
Corriente en el punto de máxima potencia	I_{mpp}	10,43	A

NMOT = Temperatura de funcionamiento del módulo: 42,5 °C, irradiancia de 800 W/m², temperatura del aire de 20 °C, velocidad del viento de 1 m/s.

Datos mecánicos

Longitud	2.279 mm
Anchura	1.134 mm
Profundidad	35 mm
Peso	27,8 kg

Coefficiente de temperatura

P_{max}	-0,341 %/°C
V_{oc}	-0,262 %/°C
I_{sc}	0,054 %/°C

Valores límite

Voltaje máximo del sistema	1.500 V CC
Protección de sobrecorriente	20 A
Intervalo de temperaturas	De -40 a 85 °C
Carga mecánica máxima (nieve/viento)	2.400 Pa
Carga de nieve probada (prueba IEC61215*)	5.400 Pa

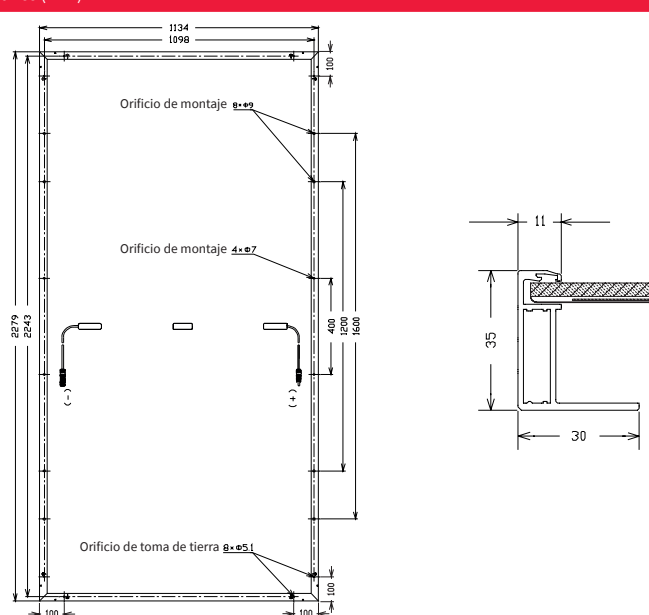
Datos de embalaje

Módulos por palet	31 unidades
Tamaño del palet (L x A x P)	2,31 m x 1,13 m x 1,25 m
Peso del palet	Aprox. 945 kg

**Requisitos especiales para la descarga, consulte el código QR o: www.sharp.es/NUJD540-descarga



Dimensiones (mm)



*Consulte el manual de instalación de SHARP para obtener más detalles.

Datos generales

Células	Célula cortada mono, 182 mm x 91 mm, MBB, 144 medias células en serie
Vidrio frontal	Vidrio templado con bajo contenido de hierro, antirreflectante y altamente transmissivo de 3,2 mm
Marco	Aleación de aluminio anodizado, plateado
Lámina posterior	Blanca
Cable	Ø 4,0 mm ² , longitud 1.750 mm [o (+) 397 mm, (-) 50 mm bajo demanda]
Caja de conexión	Clasificación IP68, 3 diodos de bypass
Conector	C1, IP68

Domini Ambiental, SL
 P.I. Santa Anna I, BV-4511 km 4,2
 08251 Santpedor (Barcelona)
 (+34) 938 321 791
fotovoltaica@dominiambiental.com
www.dominiambiental.com



SHARP
 Be Original.

Estructura de suport

INSTALACIÓN ESTRUCTURA COPLANAR CON SOPORTE S4 – FIJACIÓN HORMIGÓN/TEJA

Este manual va dirigido a los usuarios que se dispongan a efectuar el montaje de una estructura coplanar, es decir, sin estructura elevada, directamente sobre el tejado. Dispuesta con un soporte S4 y fijada a una base de hormigón o teja para una instalación fotovoltaica. Primero de todo, y para que nuestros usuarios se familiaricen con los componentes que forman la estructura, haremos una descripción de cada uno, como también las herramientas utilizadas y tornillería, para más tarde explicar punto a punto los pasos del montaje.

COMPONENTES

- 1. Soporte S4:** Fijaremos este soporte por medio de una varilla roscada en el forjado, haciendo uso de un taco químico, atravesando la teja con un taladro con un diámetro mínimo de 14mm y quedando bien incrustada en el forjado, por lo que se hará uso de una varilla roscada de 160 mm (una teja árabe mide aproximadamente 75 mm de longitud, más otros 80 u 85 mm de penetración en el forjado).

Nota: El taco químico es suministrado por Soportes Solares S.L. En un anexo al final de este documento serán explicados sus características y modo de uso.



Imagen 1: Renderizado soporte S4

- 2. Perfil P-26A:** Está fabricado en aluminio estructural 6005 T6 y van anclados al soporte S4 mediante dos tornillos autotaladrantes DIN 7504 KO. Se situarán de forma perpendicular a la cresta de la teja.

Zona de fijación de los perfiles-P26A sobre el soporte S4

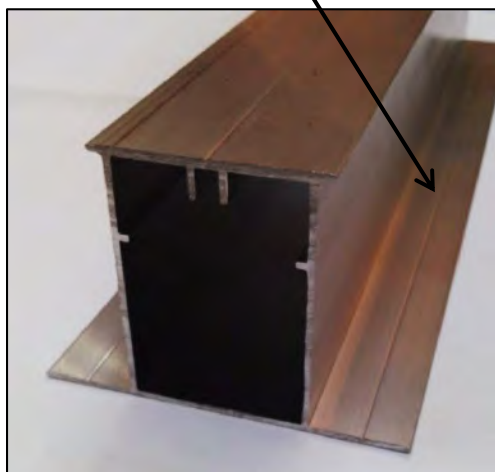


Imagen 2: Perfil P-26A

Zona de fijación del módulo solar mediante la Grapa G-6

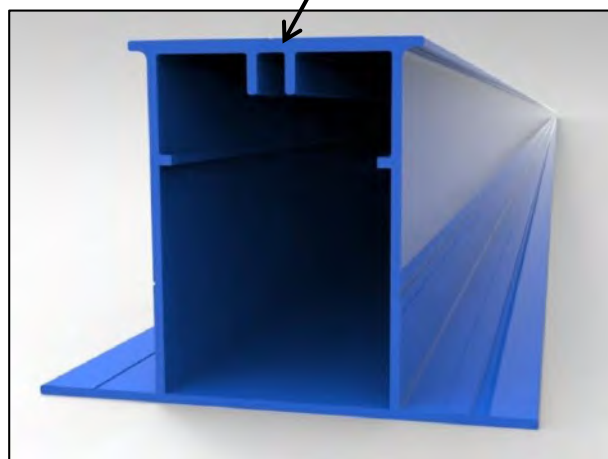
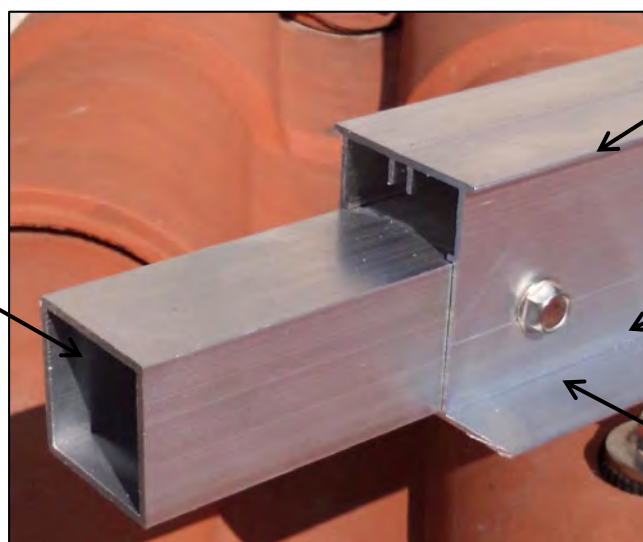


Imagen 3: Renderizado perfil P-26A

2.1 Tubo rectangular para la unión de varios perfiles P-26A entre sí (sólo se requerirá este empalme si van a unirse perfiles).

En ocasiones, si necesitamos de tiradas largas, requerimos piezas de unión entre los perfiles P-26A, dicha unión está compuesta por un tubo rectangular de 35x35x2 en aluminio de 120mm de largo el cual encaja en el hueco del perfil P-26A y se fija a éste mediante cuatro tornillos autotaladrantes DIN 7504 KO A2 de 6,3x25.

Tubo rectangular de 35x35x2 de 120 mm



Perfil P-26A

Línea de perforación del perfil P-26A

Tornillo autotaladrante A2 DIN 7504 K 6.3x25

Imagen 4: Unión de varios perfiles P-26A

3. Grapas de fijación: Para la fijación de los módulos sobre el perfil P-26 utilizaremos dos tipos de grapas, las cuales van atornilladas a éste por medio de dos tornillos. La Grapa-G6 para fijación de dos módulos contiguos y la Grapa-G7 para la fijación de un solo módulo. Dicha grapa viene referenciada con un número que indica el grosor del panel a fijar.

Ejemplo: Grapa-G7/50 (Grapa para la fijación de módulos de 50 mm de canto).

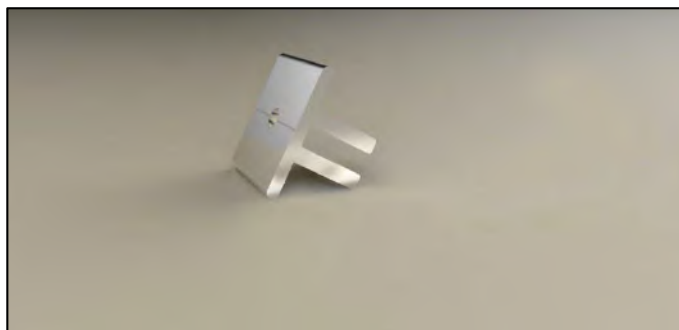
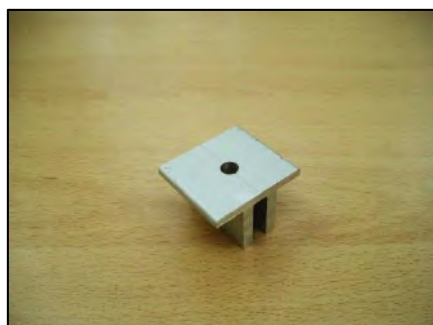


Imagen 5: Grapa-G6



Imagen 6: Grapa-G7

Nota: Fíjese que los tornillos de las grapas son sin arandela, modelo DIN 7504K de 6,3x75. Para más aclaración, en el albarán de envío vienen detallados los tornillos que llevan cada componente.

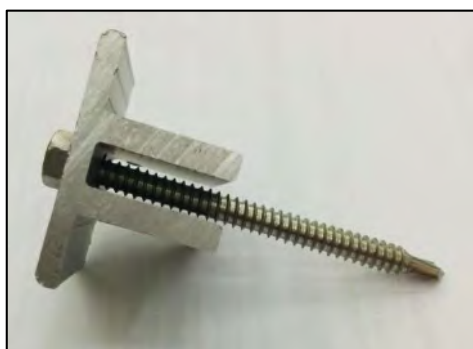


Imagen7: Tornillo autorroscante 6,3x75 sin arandela con grapa G6

HERRAMIENTAS REQUERIDAS PARA LA INSTALACIÓN Y MONTAJE

Tiralíneas: Es un instrumento que sirve para trazar líneas de tinta, formado por dos piezas unidas en forma de pinzas que gradúan su apertura mediante un tornillo.



Taladro de mano o atornillador: Lo usaremos en el perforado del forjado de hormigón y teja para fijar la varilla roscada y será en uso en modo percusión en hormigón para facilitar su perforación pero sin percusión en teja por seguridad. Preferiblemente debería ser reversible para poder girar a derecha e izquierda, de este modo podemos usarlo como destornillador para apretar y aflojar. La sujeción de los perfiles y bastidores serán efectuadas taladrando directamente con los tornillos, ya que éstos son autotaladrantes.



Broca: Utilizaremos una broca estándar para paredes y materiales de obra a la hora de perforar la teja y hormigón. Tienen una plaquita en la punta de metal duro que es la que va rompiendo el material, pueden usarse con percusión. En el anexo del taco químico se indican las medidas de las brocas.



Llave de vaso para atornillador: Esta llave será utilizada para apretar los tornillos mediante el atornillador.



INSTALACIÓN

1. Previo a la instalación de la estructura, deberá hacer un replanteo del tejado para que ésta se realice sin problemas. Tenga en cuenta que los perfiles P-26A irán dispuestos de forma perpendicular a las tejas.

La separación de los perfiles debe ser de centro a centro de cada perfil y vendrá determinada por la longitud de los módulos dispuestos de manera vertical, a esa distancia le sumaremos 9mm por cada grapa, la cual es 18mm. La separación entre los soportes-S4 debe estar comprendida entre 1 y 2 metros.

Nota: El replanteo es la acción previa al montaje de la instalación, la cual consiste en trasladar sobre el terreno, en nuestro caso el tejado de la casa, las medidas de los elementos que vayamos a instalar, con la finalidad de evitar problemas a mitad de montaje.

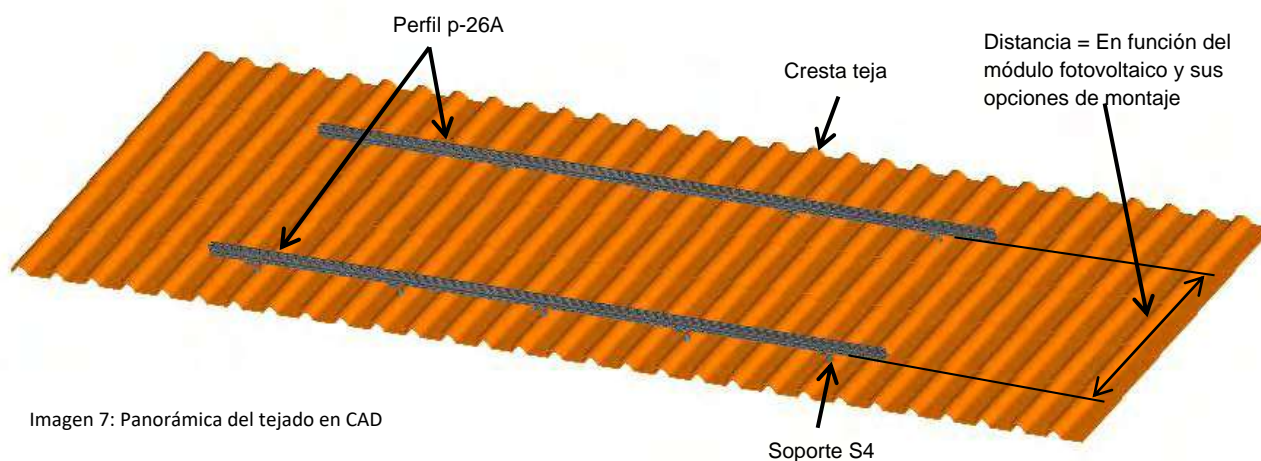


Imagen 7: Panorámica del tejado en CAD

2. Seguidamente, marque la primera posición de los perfiles P-26, para ello utilizaremos un tiralíneas o cualquier otra herramienta de precisión y marcaremos la primera fila, señale en la parte alta de las tejas el punto donde irán colocados los soportes.

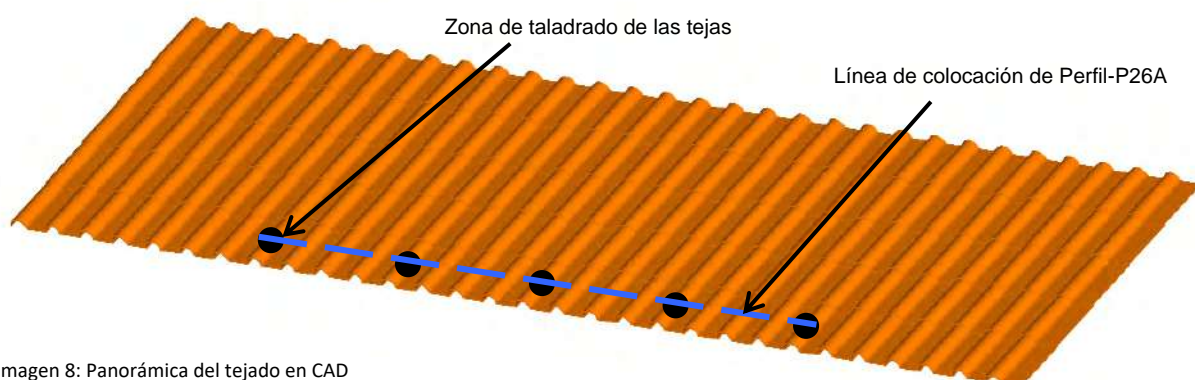


Imagen 8: Panorámica del tejado en CAD

La perforación de la teja se realizará mediante una broca especial para perforar cerámica de 14mm y con la función de percutor de la máquina taladradora desactivada para no dañar la teja. Una vez perforada la teja se procederá a perforar el forjado, tras la perforación del taladro proceda a limpiar la zona para el uso posterior del taco químico, estas indicaciones irán detalladas en el anexo sobre el taco químico.

3. Introduzca el taco químico en el agujero del forjado que realizamos tras su perforación y posteriormente inserte la varilla roscada del soporte S4 haciéndola girar sobre su propio eje para que el taco químico quede bien impregnado en las ranuras de la varilla. Tras la colocación de la varilla y de cerciorarse de que está perfectamente en posición vertical, deje fraguar el taco químico según indicamos en el anexo.

Nota: Esta información la tiene ampliada al final de este manual dentro del modo de empleo del taco químico.

Una vez fijada la varilla procederemos a montar el soporte S4 tal y como se indica en la imagen.

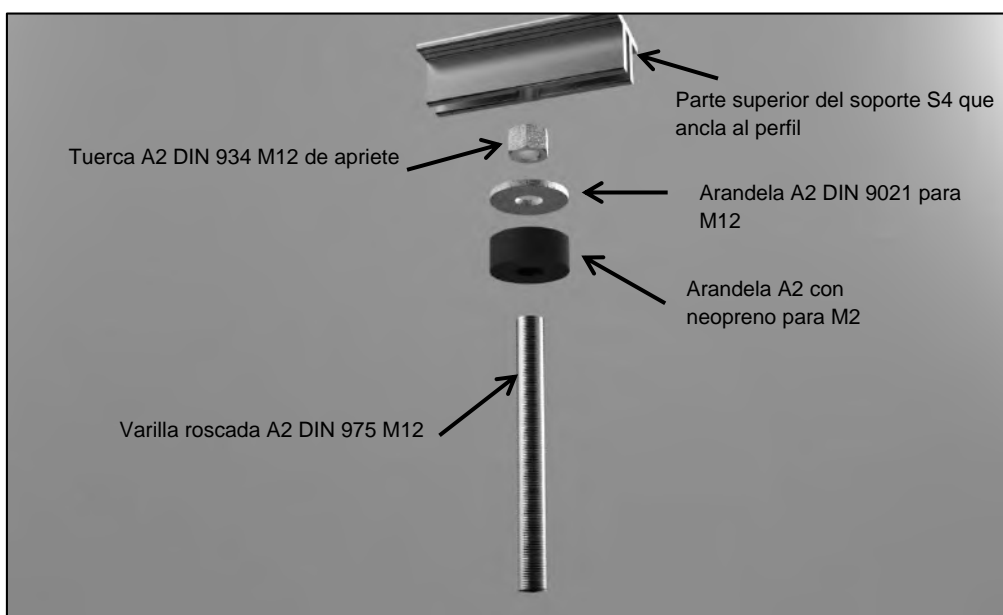


Imagen 9: Explosionado elementos S4

Para evitar filtraciones, apriete correctamente la tuerca A2 y la arandela A2 con la arandela de neopreno pero tenga en cuenta que un apriete excesivo podría dañar la teja.

4. Una vez tiene el soporte S4 anclado a la teja, coloque en su parte superior los perfiles P-26A en dirección perpendicular al soporte S4, su fijación a éste será mediante dos tornillos autotaladrantes DIN 7504KO.

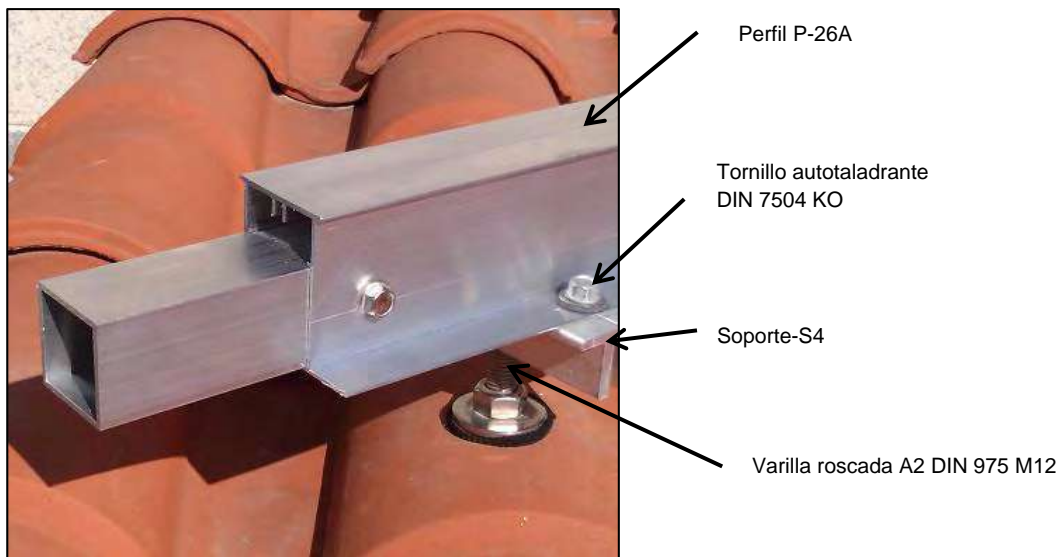


Imagen 10: Fijación P-26A sobre teja

5. Con el perfil P-26 perfectamente anclado al soporte S4, dispóngase a colocar los módulos solares sobre el perfil. Empiece por un extremo dejando que el módulo apoye sobre dos perfiles consecutivos, una vez colocado, fíjelo a éstos por medio de una grapa G7, la cual va fijada al perfil P-26 mediante un tornillo autotaladrante DIN 7504 KO

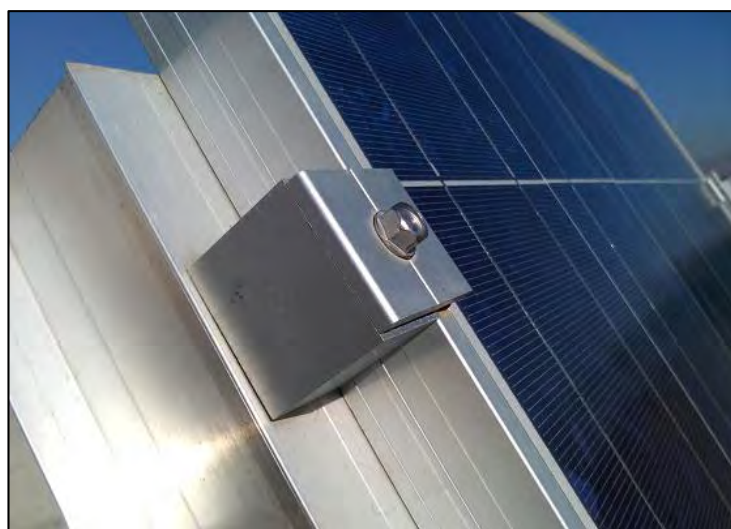


Imagen 11: Fijación módulo solar con G7



La imagen de arriba muestra el ejemplo de fijación de un módulo solar sobre un perfil P-26 con una grapa G7, en nuestro caso sería una instalación coplanar, no elevada como muestra la imagen.

Nota: Si su instalación está compuesta de 12 grapas G7, el perfil P-26A quedará en los extremos y realizaremos la fijación entre la grapa y el módulo por la parte estrecha de éste, a 200mm de su extremo.

6. Fijado el primer módulo proceda a la instalación de los contiguos utilizando la grapa G7 taladrando por la línea central del perfil P-26^a.

7. Repita los pasos 4 y 5 hasta fijar todos los módulos teniendo en cuenta que por cada arista (parte estrecha) de módulo se necesitan dos grapas.



Ejemplo de una instalación finalizada

Inversor fotovoltaic

SUNNY TRIPOWER CORE2

STP 110-60



STP 110-60



SMA ShadeFix
STRING LEVEL OPTIMIZATION

Premium monitoring service **SMA**
SMART CONNECTED



More flexibility

- For large rooftop and ground-mounted systems up to the MW range
- 12 MPP trackers
- 24 strings with 1100 VDC Sunclix connector

More power

- 110 kW for standard 400 VAC
- Fast commissioning without additional DC combiners
- Peak efficiency of 98.6%

More yield

- Premium monitoring service for reliable system performance
- Maximum yields thanks to the integrated software solution SMA ShadeFix

More system integration

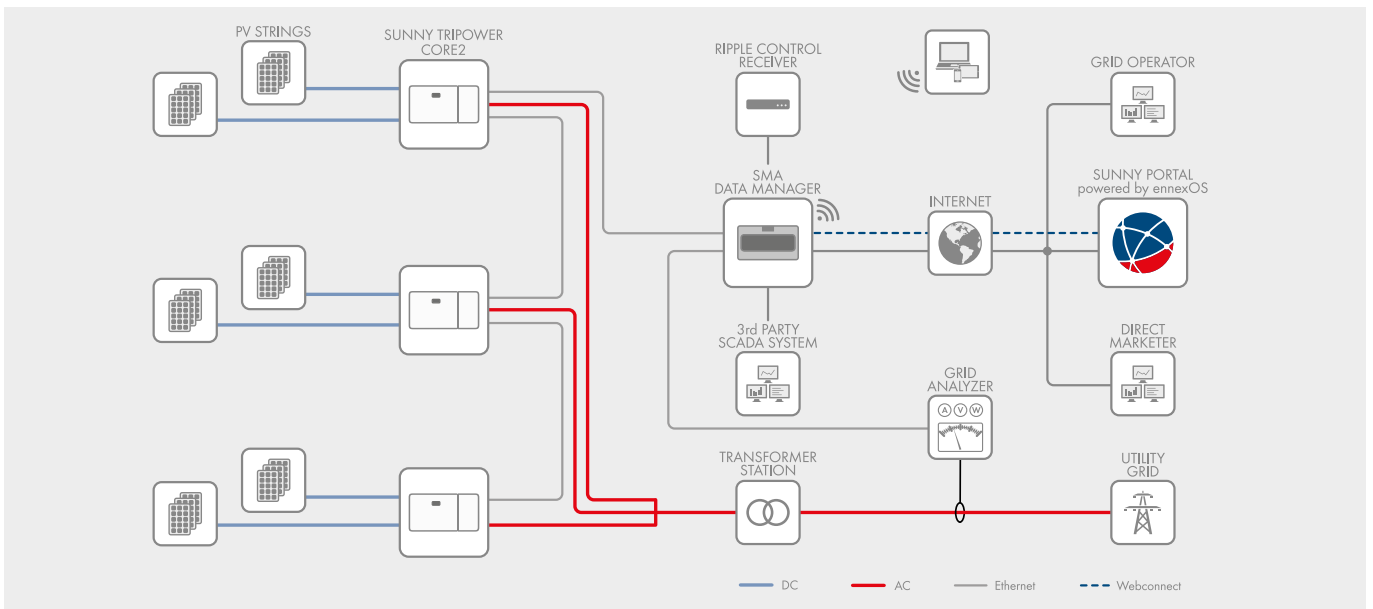
- Flexible and future-proof expansion in the SMA Energy System Business
- Holistic energy management with ennexOS
- High IT security

SUNNY TRIPOWER CORE2

Flexible system design and highest yields thanks to integrated features

Flexible system design for larger commercial PV systems: The Sunny Tripower CORE2 is the ideal inverter for decentralized system structures up to the megawatt range. With 110 kilowatts, 24 strings and 12 MPP trackers, the Sunny Tripower CORE2 allows for a particularly high solar coverage in ground-mounted PV systems as well as at different roof pitches during the day. The integrated SMA ShadeFix software solution automatically optimizes system performance anytime, even with partially shaded modules. The automatic monitoring service SMA Smart Connected also ensures maximum PV system yields by detecting failures as fast as possible.

With the Sunny Tripower CORE2 as a central component of the SMA Energy System Business, installers and PV system operators will benefit from the high-quality components from a single source and future-proof options to expand their systems by SMA storage solutions.



Technical data	Sunny Tripower CORE2
Input (DC)	
Max. PV array power	165000 Wp STC
Max. input voltage	1100 V
MPP voltage range	500 V to 800 V
Rated input voltage	585 V
Min. input voltage / Start input voltage	200 V / 250 V
Max. input current per MPP tracker / Max. short-circuit current per MPP tracker	26 A / 40 A
Number of independent MPP trackers / Strings per MPP tracker	12 / 2
Output (AC)	
Rated power at nominal voltage	110000 W
Max. apparent AC power	110000 VA
Nominal AC voltage	400 V
AC voltage range	320 V to 460 V
AC grid frequency / range	50 Hz / 45 Hz to 55 Hz 60 Hz / 55 Hz to 65 Hz
Rated grid frequency	50 Hz
Max. output current	159 A
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited
Harmonic (THD)	< 3%
Feed-in phases / AC connection	3 / 3-PE
Efficiency	
Max. efficiency / European efficiency	98.6% / 98.4%
Protective devices	
Input-side disconnection device	●
Ground fault monitoring / grid monitoring / DC reverse polarity protection	● / ● / ●
AC short-circuit current capability / galvanically isolated	● / -
All-pole sensitive residual-current monitoring unit	●
Monitored surge arrester (type II) AC / DC	● / ●
Protection class (according to IEC 62109-1) / surge category (according to IEC 62109-1)	I / AC: III; DC: II
General data	
Dimensions (W / H / D)	1117 mm / 682 mm / 363 mm (44.0 in / 26.9 in / 14.3 in)
Weight	93.5 kg (206.1 lbs)
Operating temperature range	-30 °C to +60 °C (-22 °F to +140 °F)
Noise emission, typical	< 65 db(A)
Self-consumption (at night)	< 5 W
Topology / cooling concept	Transformerless / active cooling
Degree of protection (according to IEC 60529)	IP66
Max. permissible value for relative humidity (non-condensing)	100%
Features / functions / accessories	
DC connection / AC connection	Sunclix / terminal lug (up to 240 mm ²)
LED display (Status / Fault / Communication)	●
Ethernet interface	● (2 ports)
Data interface	Web Interface / Modbus SunSpec
Mounting type	Wall mounting / rack mounting
Warranty: 5 / 10 / 15 / 20 years	● / ○ / ○ / ○
Certificates and approvals (selection)	IEC 62109-1/-2, EN50549-1/-2:2018, VDE-AR-N 4105/4110/4120:2018, IEC 62116, IEC 61727, C10/C11 LV2/MV1:2018, CEI 0-16:2019, AS/ NZS 4777.2, SI 4777, TOR Generator Typ A/B
● Standard features ○ Optional features - not available Data at nominal conditions Status 03/2020	
Type designation	STP 110-60

PLÀNOLS

Plànol 1: situació

Plànol 2: emplaçament

Plànol 3: instal·lacions

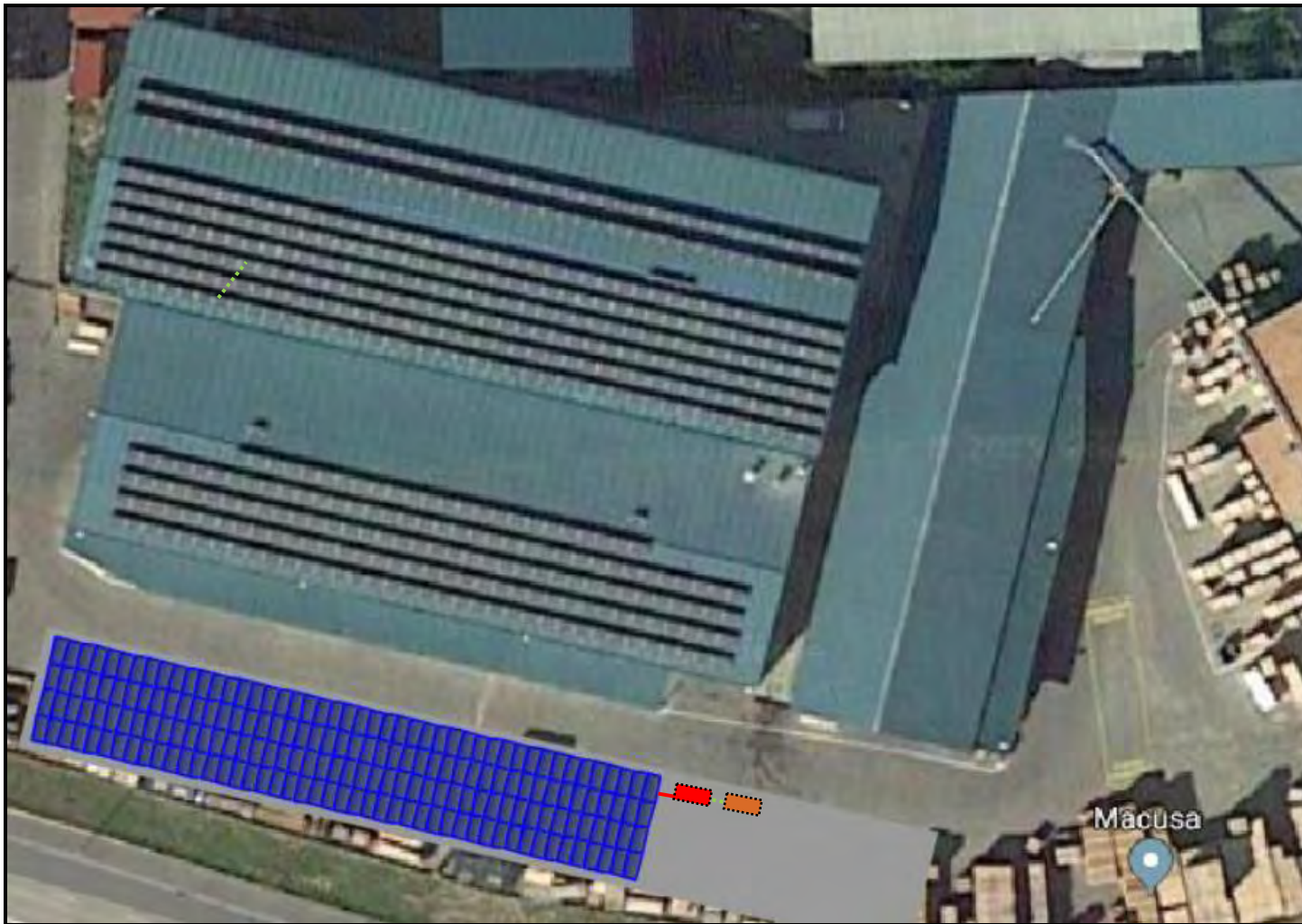
Plànol 4: esquema unifilar








PROJECTE:	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER A AUTOCONSUM		
SOL·LICITANT:	MADERAS CUNILL, S.A.	DATA: juny 2.022	
SITUACIÓ:	Polígon industrial Cantallops – Maderas – T.M. Olvan	Nº PLÀNOL: 1	REF: ---
TÍTOL:	PLÀNOL DE SITUACIÓ	ESCALA: ---	
		L'ENGINYER	
		Enric Massaneda Drets Col·legiat núm. 10.548	



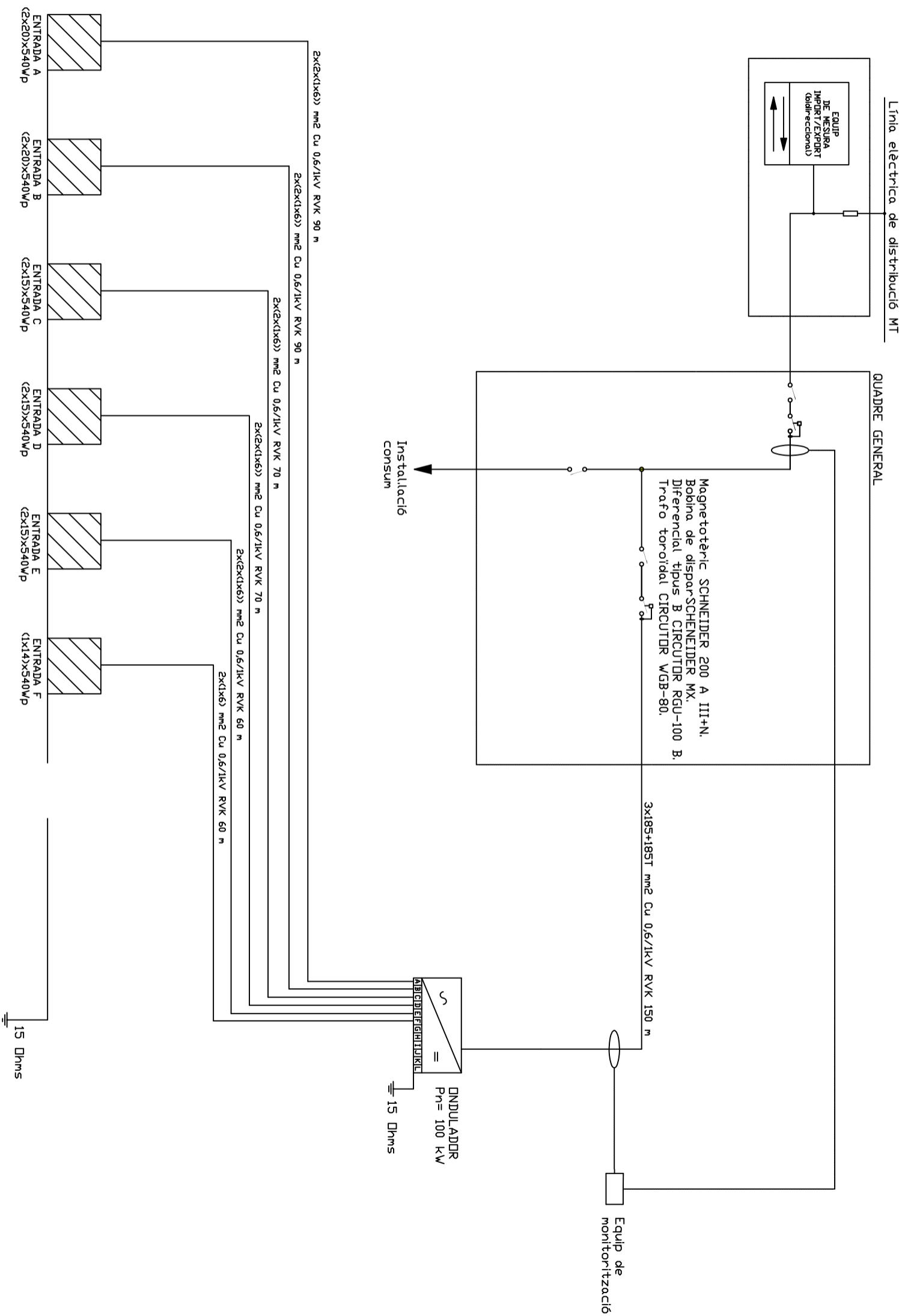
PROJECTE:	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER A AUTOCONSUM		
SOL·LICITANT:	MADERAS CUNILL, S.A.	DATA: juny 2022	
SITUACIÓ:	Polígon industrial Cantallops – Maderas – T.M. Olvan	Nº PLÀNOL: 2	REF: ---
TÍTOL:	PLÀNOL D'EMPLAÇAMENT	ESCALA: ---	
		L'ENGINYER	
		Enric Massaneda Drets Col·legiat núm. 10.548	



- Plaques fotovoltaiques 
- Inversor 
- Quadre de proteccions 
- Línia corrent continu 1x6 mm² Cu 
- Línia corrent altern 3x185+185T mm² Cu 

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 15/06/2022, per Enric Massaneda Drets (Col·legiat 10548). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-Visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 918D9CDA0A55EB8E

PROJECTE:	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER A AUTOCONSUM	
SOL·LICITANT:	MADERAS CUNILL, S.A.	DATA: juny 2.022
SITUACIÓ:	Polígon industrial Cantallops – Maderas – T.M. Olvan	Nº PLÀNOL: 3
TÍTOL:	PLÀNOL DE DE LES INSTAL·LACIONS	ESCALA: ---
		L'ENGINYER
		Enric Massaneda Drets ENGINYER INDUSTRIAL Col·legiat 10.548



PROJECTE: **INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM**

L'ENGINYER

SOL·LICITANT: **MADERAS CUNILL, S.A.**

DATA: **Juny 2.022**

SITUACIÓ: **Polígon industrial Cantallops - Maderas (T.M. Olvan)**

PLÀNOL: **Nº 4**

TÍTOL: **Esquema unifilar FV**

ESCALA: **---**

Enric Massaneda Drets
Enginyer industrial
Col·legiat núm. 10.548