

Estudi finançat amb la col·laboració de:



**Diputació
Barcelona**

Àrea de Territori i Sostenibilitat
Gerència de Serveis de Medi Ambient
Oficina Tècnica de Canvi Climàtic i Sostenibilitat



**Agència Comarcal
de l'Energia del Bages**

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM AL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE NAVÀS

JUNY 2019



ENGINYERS | MANRESA
COL·LEGI PROFESSIONAL | ASSOCIACIÓ
D'ENGINYERS TÈCNICS INDUSTRIALS I GRADUATS
| MANRESA | CATALUNYA CENTRAL

JORDI MORERA PRAT

Núm. Col·legiat: 14144

Núm. Visat: **003944 - 01.08.2019**

VISAT



CONSELL COMARCAL DEL BAGES



enginyeria
projectes,
legalitzacions
i solucions solars

www.epsenginyeria.com



Jordi Morera Prat
Enginyer Tècnic Industrial

1	ANTECEDENTS.....	3
2	OBJECTE.....	3
3	DADES ADMINISTRATIVES.....	3
4	NORMATIVA.....	4
5	CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA.....	6
6	ESTUDI ENERGÈTIC.....	6
6.1	Premisses de dimensionat.....	6
7	DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ.....	10
7.1	Receptors fotovoltaics.....	13
7.2	Inversor.....	15
7.3	Suports dels mòduls.....	16
7.4	Línia de corrent continua.....	18
7.5	Línia de corrent alterna.....	19
7.6	Càlcul de les seccions de cables.....	19
7.7	Dispositius de protecció de corrent continu.....	22
7.8	Dispositius de protecció en corrent alterna.....	22
7.9	Quadre de protecció i mesura de la instal·lació fotovoltaica.....	23
7.10	Connexió a la xarxa de subministrament.....	23
7.11	Connexió a terra.....	23
7.12	Sistema de monitorització.....	24
8	PRESSUPOST.....	25
9	ANÀLISIS DE VIABILITAT.....	27
10	PLANOLS.....	29



1 ANTECEDENTS

El pavelló poliesportiu de Navàs és la pista on hi competeixen els equips del Club Bàsquet Navàs i el Futbol Sala Navàs. A més es un espai que es fa servir per activitats com concerts, espectacles i altres exhibicions.

Té una capacitat per prop de 300 persones assegudes i la pista té mides estàndards i és sintètica.

El complex esportiu té subministrament de aigua, gas i electricitat.

2 OBJECTE

El present document té per objectiu definir les condicions tècniques d'una instal·lació solar fotovoltaica a la pista poliesportiva de Navàs. No inclou càlcul estructural.

El present projecte s'engloba en l'estudi de la millora de l'eficiència energètica en diversos equipaments esportius del Bages.

La instal·lació fotovoltaica tindrà una potència nominal de 37,5 kW i una potència pic instal·lada de 37,62 kWp. La instal·lació es connectarà en règim d'autoconsum connectat a xarxa amb compensació d'excedents segons RD 244/2019 de 5 d'abril, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques del autoconsum d'energia elèctrica.

3 DADES ADMINISTRATIVES

SOL·LICITANT

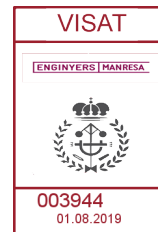
ENTITAT	CONSELL COMARCAL DEL BAGES
DNI / NIF / NIE	P-5800009-B
ADREÇA	Muralla Sant Domènec, 24
LOCALITAT	MANRESA
CODI POSTAL	08241

DADES DE L'OBRA

NOM	Pavelló Poliesportiu Municipal de Navàs
ADREÇA	C/ Pau Casals, s/n
LOCALITAT	Navàs
CODI POSTAL	08670

TÈCNIC COMPETENT

NOM	Jordi Morera Prat
NUMERO DE COL·LEGIAT	14.144, CETIM
ADREÇA	Av./ Àngel Guimerà, nº56
LOCALITAT I CODI POSTAL	Igualada 08700
CORREU ELECTRÒNIC	jordi@epsenginyeria.com



4 NORMATIVA

- **Ordre 9 de març de 1971** per la que s'aprova la Ordenança General de Seguretat i higiene en el treball.
- **Reial Decret 3275/1982**, de 12 de novembre, sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en centrals elèctriques i centres de transformació.
- **Llei 31/1995** Reglament de Seguretat i Higiene en el treball. Aprovada pel Reial Decret 1829/1995, de 10 de Novembre.
- **Decret 308/1996**, de 2 d'agost, sobre procediment administratiu aplicables a les instal·lacions en règim especial.
- **Reial Decret 1627/97** sobre disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- **Llei del Sector Elèctric 54/1997** del 24 de novembre de 1997, estableix un nou marc de funcionament del sistema elèctric Espanyol. Estableix un règim especial per aquelles instal·lacions que utilitzen fonts d'energia renovables, amb una potència instal·lada menor de 50MW.
- **Reial Decret 2818/1998** del 30 de Novembre sobre producció d'energia elèctrica per a instal·lacions alimentades per recursos o fonts d'energia renovable, residus i/o cogeneració. Defineix les condicions per a acollir-se al règim especial de producció d'energia elèctrica, així com determina les primes que es poden obtenir amb la venda d'energia elèctrica.
- **Reial Decret 1955/2000** de l'1 de desembre, per el que es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- **Reial Decret 614/2001** Disposicions mínimes per a la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors vers el risc elèctric.
- **Decret 352/2001**, de 18 de desembre, sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica (DOGC 3544, de 02/01/2002).
- **Reial Decret 842/2002** del 2 d'agost pel qual s'aprova el **Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT)** i les seves instruccions complementàries.
- **Ordre de 30 de setembre de 2002**, per la que se estableix el procediment per prioritzar l'accés i la connexió a la xarxa elèctrica per evacuació d'energia de les instal·lacions de generació contemplades en el RD 2818/1998 sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions proveïdes per recursos o fonts d'energia renovables, residus i cogeneració.



- **Reial Decret 314/2006** del 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- **Reial Decret 1110/2007**, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- **Reial Decret 1371/2007** de 19 d'octubre, pel que s'aprova el document bàsic «DB-HR Protecció vers al soroll» del Codi Tècnic de l'edificació i es modifica el Reial Decret 314/2006.
- **Ordenança Reguladora dels Procediments d'Intervenció Municipal en les Obres (ORPIMO)** aprovada definitivament el 25 de febrer de 2011, de conformitat amb l'article 114 del Reglament Orgànic Municipal.
- **RD 1699/2011**, de 18 de novembre, pel que es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció de petita potència.
- Condicions Tècniques de l'IDAE d'instal·lacions solars fotovoltaïques connectades a xarxa, publicades al 2011.
- **RD 1/2012**, de 27 de gener pel que es procedeix a la suspensió dels procediments de preassignació de retribució i a la supressió dels incentius econòmics per a noves instal·lacions de producció d'energia elèctrica a partir de cogeneració, fonts d'energia renovables i residus.
- **RD Llei 13/2012**, de 30 de març pel qual es traslladen directives en matèria de mercats interiors d'electricitat i gas i en matèria per la correcció de les desviacions per desajustos entre els costos i ingressos del sector elèctric i el sector del gas.
- **Llei 3/2013**, de 4 de juny de creació de la Comissió Nacional dels Mercats i la Competència.
- **RD Llei 9/2013**, de 12 de juliol pel qual s'adopten mesures urgents per garantir l'estabilitat financera del sistema elèctric.
- **Llei 24/2013**, de 26 de desembre del Sector Elèctric, en el seu article 9 defineix l'autoconsum i distingeix diverses modalitats d'autoconsum.
- **RD 1048/2013**, de 27 de desembre, pel qual s'estableix la metodologia pel càlcul de la retribució de l'activitat de distribució d'energia elèctrica i el pagament dels drets d'escomesa previstos al article 6 del RD 1699/2011, de 18 de novembre.
- **RD 413/2014**, de 6 de juny que regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- **RD244/2019 d'autoconsum**, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques d'autoconsum d'energia elèctrica.
- **Normativa CPR (Construction Products Regulation)**, de l'1 de juliol de 2016, pel qual es regula la seguretat dels materials utilitzats en la construcció front al foc i matèries perilloses.

Condicions tècniques que han de complir les instal·lacions fotovoltaïques per a la connexió a la xarxa de distribució d'ENDESA.



5 CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

Al pavelló poliesportiu de Navàs hi ha un subministrament elèctric en baixa tensió amb tarifa 3.0A.

A continuació es mostren les dades del subministrament d'energia elèctrica del pavelló poliesportiu de Navàs:

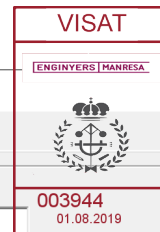
DADES SUBMINISTRAMENT			
CUPS	ES0031405909169002JV0F		
Tarifa accés	3.0 A		
Discriminació horària	P1	P2	P3
Potència contractada	34,64 kW	34,64 kW	55 kW
Any	2017	2018	
Consum energètic anual (kWh)	69.852	88.849	
Cost econòmic total (€)	17.209,63 €	19.271,97 €	

6 ESTUDI ENERGÈTIC

6.1 Premisses de dimensionat

Les premisses que s'han tingut en compte en el dimensionament son les següents:

- Disposició de plaques amb inïmitzant o mbrejats i maximitzant la superfície útil de coberta.
- Classificació de modalitat d'autoconsum amb excedents acollida a compensació segons RD 244/2019
- Situació geogràfica i dades de irradiació solar obtingudes de la plataforma Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS) desenvolupada pel Centre de l'Energia de la Comissió Europea (Hoin Research Center)
Segons la ubicació on es vagi a fer la instal·lació, aquesta plataforma té una base de dades que reporta les dades de irradiació solar horitzontal, temperatura mitjana i velocitat del vent entre d'altres.
Les dades obtingudes d'aquesta plataforma, es mostren a la captura de pantalla mostrada a continuació per l'enclavament del pavelló poliesportiu del municipi de Navàs:



Parámetros del sitio geográfico

Geographical Coordinates | Meteorología Mensual | Mapa interactivo

Sitio: **Navàs (España)**

Origen de datos: PVGIS TMY: SARAH, COSMO or NSRDB

	Irradiación global horizontal kWh/m².mes	Irradiación difusa horizontal kWh/m².mes	Temperatura °C	Velocidad del Viento m/s	Relative Humidity %
Enero	57.6	28.2	6.4	2.25	82.8
Febrero	80.2	34.2	7.5	2.52	76.7
Marzo	130.7	50.6	10.9	5.57	68.3
Abril	170.4	63.5	14.9	2.11	72.7
Mayo	177.8	72.1	14.1	2.24	72.0
Junio	225.8	71.0	21.9	2.50	60.2
Julio	207.0	74.7	22.2	2.35	66.7
Agosto	200.8	55.0	24.6	2.80	66.4
Septiembre	143.4	53.0	20.4	1.70	72.2
Octubre	105.6	42.8	15.3	2.28	78.2
Noviembre	58.5	27.2	13.3	1.91	88.0
Diciembre	57.1	22.7	8.2	1.47	80.1
Año	1614.9	595.0	15.0	2.5	73.7

Datos Requeridos

☒ Irradiación global horizontal

☒ Temp. Exterior Media

Datos adicionales

☒ Irradiación difusa horizontal

☒ Velocidad del viento

☐ Linke Turbidity

☒ Relative Humidity

Unidades de insolación

☐ kWh/m².día

☒ kWh/m².mes

☐ MJ/m².día

☐ MJ/m².mes

☐ W/m²

☐ Índice de claridad Kt

Imprimir

Cerrar

Amb aquests paràmetres, s'ha decidit projectar la instal·lació fotovoltaica de la següent manera:

- S'instal·laran 76 receptors fotovoltaics plans a la part més al sud de les tres teulades perquè no hi hagin ombres entre ells.
- S'instal·laran 22 receptors fotovoltaics amb una inclinació de 20° disposats a la teulada principal, darrera dels anteriors per augmentar el seu rendiment respecte als plans però calculant que l'ombra d'aquests receptors no afecti a la instal·lació solar tèrmica ni als receptors que es detallen en el següent punt
- S'instal·laran 16 receptors fotovoltaics amb una inclinació de 60° per aconseguir major eficiència durant els mesos d'hivern i disminuint l'espai ocupat a la teulada.

La planta quedarà configurada segons la taula resum que es detalla a continuació:

Nº de mòduls	Inclinació plaques	Potència unitària (Wp)	Nº mòduls per sèrie	Nº de sèries	Inversor (kW)	Potència total (kWp)
76	0°	330	19	4	25	25,08
22	20°	330	11	2	12,5	12,54
16	60°	330	16	1		



Els resultats de la simulació feta amb la plataforma PVGIS s'ha fet de verificació a l'instal·lació segons la inclinació dels receptors fotovoltaics i ha donat les següents dades que estan classificades per mesos:

	76 plaques planes		22 plaques a 20°		16 plaques a 60°		Total mensual	Consum any 2018
	Hd (kWh/m²)	Em (kWh)	Hd (kWh/m²)	Em (kWh)	Hd (kWh/m²)	Em (kWh)	(kWh)	(kWh)
Gener	2.09	1.250	3.11	565	4.15	545	2.360	8.848
Febrer	3.09	1.710	4.20	684	5.08	597	2.991	7.840
Març	4.65	2.830	5.61	984	5.86	745	4.559	7.634
Abril	5.33	3.090	5.82	967	5.22	631	4.688	10.865
Maig	6.47	3.810	6.62	1.120	5.25	646	5.576	6.791
Juny	7.28	4.060	7.24	1.160	5.37	625	5.845	4.723
Juliol	7.36	4.190	7.42	1.210	5.63	671	6.071	5.192
Agost	6.42	3.660	6.85	1.120	5.83	694	5.474	9.590
Setembre	4.96	2.790	5.79	935	5.72	671	4.396	3.164
Octubre	3.57	2.100	4.60	789	5.25	650	3.539	9.125
Novembre	2.31	1.320	3.33	573	4.31	535	2.428	6.314
Desembre	1.84	1.070	2.85	515	3.95	514	2.099	8.763
Total anual		31.880		10.622		7.524	50.026	88.849

Sent:

Hd és la mitjana diària de la irradiació global rebuda per metre quadrat pels mòduls

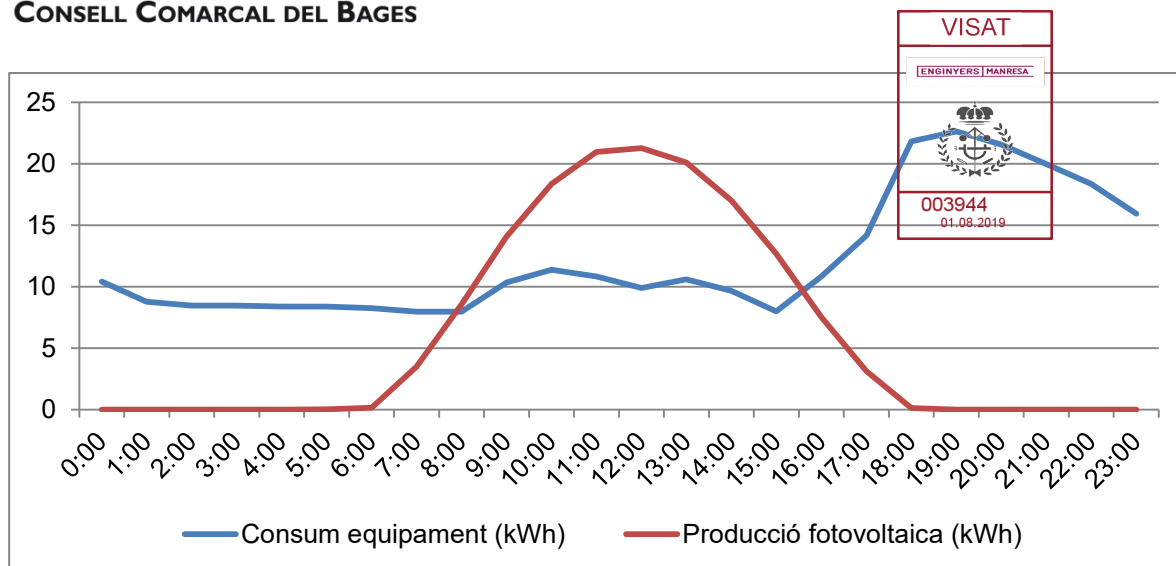
Em és la producció d'electricitat mitjana mensual del conjunt de receptors

Per tant, s'estima una producció anual total de 50.026 kWh

A l'última columna s'han afegit les dades de consum que ha tingut l'equipament durant l'últim any(2.018).

S'ha representat en vermell els mesos en els quals, la producció es superior al consum. No obstant, donat que la compensació es fa a nivell econòmic i no a nivell energètic, s'estima que tota producció es podrà compensar.

A continuació representem en una gràfica el consum mitja de l'equipament durant les hores del dia obtingut de la descàrrega de dades del comptador i la producció fotovoltaica mitjana durant les hores del dia al llarg de l'any.



Els valors numèrics d'aquesta gràfica estan exposats a la següent taula:

	Consum equipament (kWh)	Producció fotovoltaica (kWh)	Producció en Autoconsum (kWh)	Compensació (kWh)
0:00	10,41	0,00	0,00	0,00
1:00	8,78	0,00	0,00	0,00
2:00	8,47	0,00	0,00	0,00
3:00	8,48	0,00	0,00	0,00
4:00	8,37	0,00	0,00	0,00
5:00	8,38	0,02	0,02	0,00
6:00	8,27	0,16	0,16	0,00
7:00	7,96	3,48	3,48	0,00
8:00	7,96	8,56	7,96	0,60
9:00	10,34	14,05	10,34	3,71
10:00	11,37	18,35	11,37	6,97
11:00	10,83	20,97	10,83	10,14
12:00	9,90	21,27	9,90	11,38
13:00	10,61	20,10	10,61	9,50
14:00	9,66	17,00	9,66	7,33
15:00	7,99	12,67	7,99	4,68
16:00	10,84	7,52	7,52	0,00
17:00	14,15	3,13	3,13	0,00
18:00	21,81	0,14	0,14	0,00
19:00	22,62	0,00	0,00	0,00
20:00	21,56	0,00	0,00	0,00
21:00	19,96	0,00	0,00	0,00
22:00	18,35	0,00	0,00	0,00
23:00	15,94	0,00	0,00	0,00
TOTALS	293,02	147,43	93,12	54,31



Els valors de la producció fotovoltaica diària que s'han valorat son les del mes de març que té una producció de 4.559 kWh que és una mica superior a la mitjana real que és de 4.169 kWh.

Com es pot observar a la taula anterior, si prenem com a referència els valors mitjans, tant de producció com de consum, s'aprofita tota la producció de la instal·lació fotovoltaica. Part d'aquesta producció és autoconsumida, el 63,16% i la resta es compensa. Aquests valors variaran depenent dels mesos de l'any i com hem vist anteriorment, hi ha mesos d'estiu que es produeix més del que es consumeix.

Per un altre banda, els mesos d'hivern hi ha molta més producció autoconsumida i menys producció compensada.

7 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació fotovoltaica té una potència nominal de 37,5 kW. Està dissenyada per aprofitar al màxim la superfície de la teulada de tal manera que hi ha un total de 114 receptors fotovoltaics de 330 W amb una potència pic total de 37,62 kWp i es connectarà en regim d'autoconsum a la línia interior de l'edifici.

Els receptors s'hauran d'instal·lar de manera que s'aprofiti al màxim la superfície de les tres teulades que estan orientades en direcció 15° azimuthal sud-est.

S'hauran d'instal·lar 48 mòduls en la teulada principal. 32 dels 48 mòduls s'instal·laran sense cap inclinació a la part del davant de la teulada per no fer ombra a dues series de 11 receptors que aniran amb una inclinació de 20° per aprofitar més la incidència de la radiació solar. Aquests mòduls, tindran un azimuthal igual que l'edifici de 15° sud-est. A la mateixa teulada principal, s'instal·laran 4 receptors més, al final de la teulada a l'espai que no està ocupat per la instal·lació solar tèrmica, i amb un azimuthal també com el de l'edifici, 15° sud-est i una inclinació de 60° per tenir més producció durant els mesos d'hivern i aprofitant que aquests mòduls no tindran més mòduls al darrere que es puguin ombrejar.

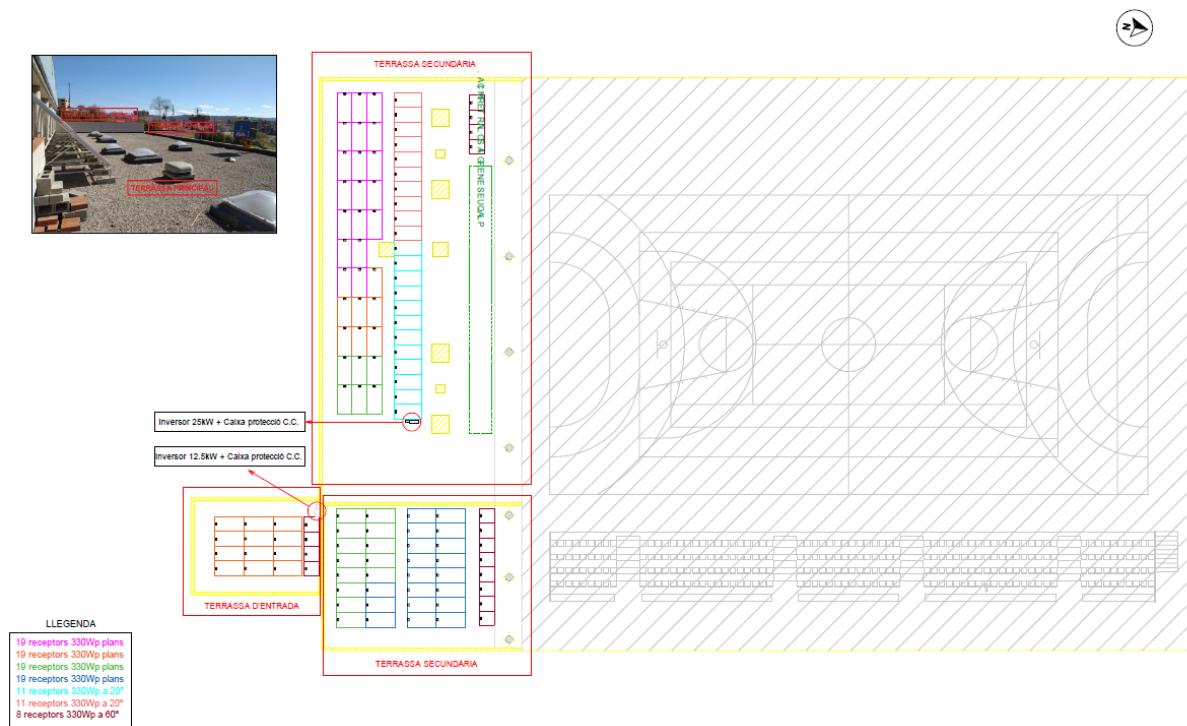
Tots els mòduls d'aquesta teulada principal aniran a la part Oest de la teulada per no tenir la incidència de l'ombra de la teulada secundària que està 1,6 m per sobre de la teulada principal. Els mòduls més pròxims instal·lats a la teulada principal es trobaran a 5,5 m de la teulada secundària.

A la teulada secundària, s'hauran d'instal·lar 32 mòduls sense cap inclinació per no fer ombres entre els mòduls i per no fer ombres als que s'instal·laran a la teulada principal. També estan projectats 8 mòduls més al final de la teulada amb una inclinació de 60° per tenir més producció a l'hivern. Aquests mòduls tindran una inclinació azimuthal com la de l'edifici.

Per últim, a la teulada petita de l'entrada del pavelló s'hauran d'instal·lar 12 receptors plans i 4 receptors inclinats 60° i un azimuthal igual al de l'edifici.



A continuació es mostra la disposició dels receptors a les tres teulades. Per fer més clarificadora la instal·lació se han dibuixat les series en diferents colors.



La connexió elèctrica dels mòduls es farà mitjançant els connectors ràpids que porten incorporats els receptors fotovoltaics. Els receptors es connectaran per series de mòduls de la mateixa inclinació per assegurar que l'inversor troba el màxim punt de potència a tots els receptors. I per tant es farà de la següent manera:

- Mòduls plans: 4 sèries de 19 receptors
- Mòduls amb inclinació de 20°: 2 sèries de 11 receptors
- Mòduls amb inclinació de 60°: 1 sèries de 16 receptors

Tots els receptors triats tenen les mateixes característiques elèctriques i es detallen a continuació:

Número total de mòduls	114
Tecnologia mòduls	Pol·licristal·lí
Voltatge màxim, V_{mp} (V)	37.4
Intensitat màxima (A)	8.83
Tensió circuit obert, V_{oc} (V)	45.8
Corrent de cortcircuit (A)	9.28



Per tant, els paràmetres elèctrics distribuïts en les diferents sèries, queden segons la taula de dades que es detalla a continuació:

	Nº de mòduls	Potència mòdul (W)	Vmp (V)*	Imp (A)*	Voc (V)	Icc Sèrie	Potència (Wp)	Inversor
Série 1	19	330	710,6	8,83	870,2	9,28	6.270	Inversor 25 kW
Série 2	19	330	710,6	8,83	870,2	9,28	6.270	
Série 3	19	330	710,6	8,83	870,2	9,28	6.270	
Série 4	19	330	710,6	8,83	870,2	9,28	6.270	
Série 5	11	330	411,4	8,83	503,8	9,28	3.630	Inversor 12,5 kW
Série 6	11	330	411,4	8,83	503,8	9,28	3.630	
Série 7	16	330	598,4	8,83	732,8	9,28	5.280	

El dimensionat de les sèries s'ha projectat de manera que la tensió de les citades sèries estigui en l'interval de tensió en el que l'inversor està capacitat per fer el seguiment del punt de màxima potència i per tant, de manera que es tregui el màxim rendiment de la instal·lació.

S'instal·larà una caixa de protecció de corrent continua que inclourà descarregadors de sobretensions tipus II, seccionador manual en càrrega i fusibles per protecció de cadascuna de les sèries.

Des de la caixa de protecció de corrent continu, les diferents sèries, es connectaran als inversors corresponents en els seguiments que els hi correspon.

A la sortida dels inversors, s'haurà d'instal·lar una caixa de protecció de corrent alterna per protegir la línia amb un interruptor magneto-tèrmic i un diferencial que aniran al quadre de protecció i mesura de la instal·lació fotovoltaica que es connectarà amb el quadre principal de l'edifici a través d'una caixa d'embarrats.

Segons el Reial Decret 244/ 2019, la instal·lació d'autoconsum haurà de disposar d'un comptador bidireccional en el punt frontera que és el comptador de companyia. També haurà de disposar d'un equip de mesura bidireccional que mesuri l'energia neta generada.



7.1 Receptors fotovoltaics

La instal·lació s'ha projectat amb receptors fotovoltaics policristal·lins de 72 cèl·lules de 330 W de potència pic.



Els receptors triats compliran amb les següents normatives i per tant disposaran dels següents certificats:

- Certificat de control de la producció
- Certificat segons IEC 61215 (UNE-EN 61215) per a mòduls fotovoltaics terrestres.
- Certificat segons IEC 61730 (UNE-EN 61730) per a la qualificació de la seguretat dels mòduls fotovoltaics.
- Marcatge CE segons directiva 2006/95/EC del parlament Europeu.

Les característiques del mòdul fotovoltaic projectat es detallen a la següent fulla descriptiva:

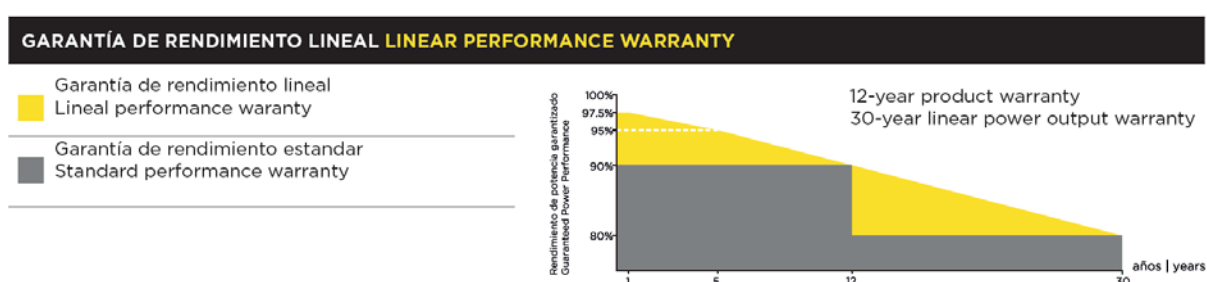
Dades elèctriques a STC (1000 W/m ² , t ^a _{mòdul} =25 °C, A.M. 1.5)	
Potència nominal (Pmax)	330 W
Màxima potència tolerada	+ 5%
Eficiència mòdul	17 %
Voltatge nominal (Vmp)	37.4 V
Intensitat màxima nominal	8.83 A
Voltatge circuit obert (Voc)	45.8 V
Intensitat de cort circuit (Isc)	9.28 A
Dades elèctriques a NOCT (800 W/m ² , t ^a _{ambient} =20 °C, A.M. 1.5)	
Potència nominal	245 W
Voltatge nominal (Vmp)	34.6 V
Intensitat màxima nominal	7.08 A
Voltatge circuit obert (Voc)	42.4 V
Intensitat de cort circuit (Isc)	7.49 A
Dades mecàniques	
Tipus de cèl·lula	Policristali
Número de cèl·lules	72
Dimensions mòdul	1.956x992 mm
Pes	22.5 kg
Cobertura superior	Vidre d'altra transmissió de 3.2 mm
Caixa de connexions	6 diodes de Bypass
Cable	4 mm ²
Longitud del cable	1.250 mm



		VISAT
		ENGINEERS MANRESA
Característiques de temperatura		
Coeficient de temperatura (Pmax)	-0.41%/°C	
Coeficient de temperatura (Voc)	-0.32%/°C	
Coeficient de temperatura (Isc)	0.03944%/°C	
Temperatura d'operació (NOCT)	45±2 °C	
Condicions de treball		
Màxim voltatge sistema	1.0 V	
Fusible en sèrie	15 A	
Carga mecànica	5.400 Pa	
Temperatura de funcionament	-40 ÷ +85 °C	
Classe respecte normativa d'incendis	Classe A	

La garantia dels mòduls té dues vessants:

- Garantia mecànica del mòdul: Aquesta garantia cobrirà 12 anys respecte als desperfectes que pugui patir el mòdul fotovoltaic.
- Garantia de la potència nominal de sortida: Aquesta garantia cobreix que la potència nominal de sortida del mòdul arriba fins al 97.5% durant el primer any. Durant la resta la pèrdua serà lineal i la cobertura de la garantia cobreix una pèrdua de un 0.6% anual de manera que quan hagin passat 30 anys la pèrdua no superarà el 20% i per tant es tindrà una potència de sortida del mòdul del 80% de la especificada en les característiques del mòdul.



Els receptors estan equipats amb connectors ràpids per facilitar la connexió entre ells. El marc és d'alumini anoditzat i la part superior esta dotat d'un vidre d'alta transmissió de 3.2 mm de gruix.

Els mòduls estan equipats d'una caixa de connexions amb díodes de derivació per evitar averies de les cèl·lules a causa d'ombrejats parcials.



7.2 Inversor



La instal·lació ha d'anar equipada d'inversor per poder passar a corrent continua generada per els receptors fotovoltaics a corrent alterna per al consum dels equips instal·lats a l'edifici.

S'ha projectat la instal·lació amb dos inversors:

- Un inversor de 25 kW amb un únic seguiment de punt de màxima potència per totes les plaques que aniran sense inclinació.
- Un inversor de 12,5 kW amb dos seguiments de punt de màxima potència. Un dels seguiments de màxima potència es farà servir per les plaques inclinades 20° i l'altre seguiment de màxima potència es farà servir per les plaques inclinades 60°.

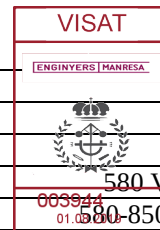
Els inversors tenen un sistema que realitza un seguiment per buscar els punts de màxima intensitat i màxim voltatge segons les condicions meteorològiques per poder treure la màxima potència. Aquesta cerca la fa dins del rang indicat en les seves característiques de producte.

Els inversors hauran de complir amb la normativa vigent i per tant hauran de tenir els següents certificats:

- Certificat conforme compleix normatives de seguretat aplicable segons:
 - o RD 413/2014 pel que s' regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovable
 - o RD 1699/2011 pel que s' regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
 - o RD 661/2007 pel que s' regula l'activitat de producció d'energia en règim especial.
 - o Directriu 2004/108/CE sobre compatibilitat electromagnètica.

Les característiques tècniques dels inversors son les que es detallen a continuació:

Dades generals	INERSOR 12.5 kW (dos MPP)	INVERSOR 25 kW (un MPP)
Dimensions (ample x alt x llarg)	72.5 x 51.0 x 22.5 cm	
Pes	34.8 kg	35.7 kg
Consum nocturn	< 1 W	
Tecnologia	Sense transformador	
Refrigeració	Ventilador variable	
Instal·lació	Interior i Exterior	
Temperatura de treball	-40÷60°C	-25÷60 °C
Humitat admissible	0÷100% (Sense condensació)	
Terminals de connexió CD	Terminals de cargol per coure o alumini	
Terminals de connexió CA	Terminals de cargol 14-6 AWG	
Dades d'entrada		
Potència fotovoltaica recomanada	10-16 kWp	37.8 kWp màxim
Màxima corrent d'entrada nominal	MPPT1= 25A MPPT2=16.5A	44.2 A
Màxim corrent d'entrada	MPPT1=37.5 A MPPT2=24.8 ^a	71.6 A

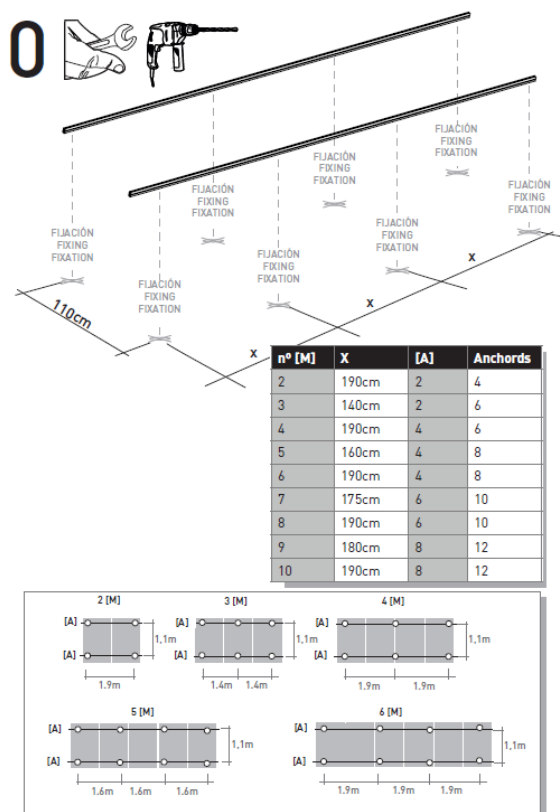


admissible		
Rang de tensió d'operació	350-800 V	
Màxima tensió d'entrada	1.000V	
Tensió nominal d'entrada	685 V	580 V
Rang de tensió MPP	250-480 V	580-850 V
Número de MPP	2	1
Dades de sortida		
Potència màxima de sortida	12495 VA	25.000 VA
Màxima corrent de sortida	a 440V 16.4 A a 480V 15 A	36.1 A
Breaker recomanat	20A	
Eficiència màxima	98.1 %	
Mida de conductor admissible	AWG 14-6	
Tensió de xarxa	480 V	
Freqüència nominal	50/60 Hz (45-65 Hz)	50Hz/60Hz (45-65 Hz)
Distorsió harmònica total	< 1 %	
Factor de potència	1 (ajustable- 0.85 ind/0.85 cap)	0-1 (ind/cap)

7.3 Suports dels mòduls

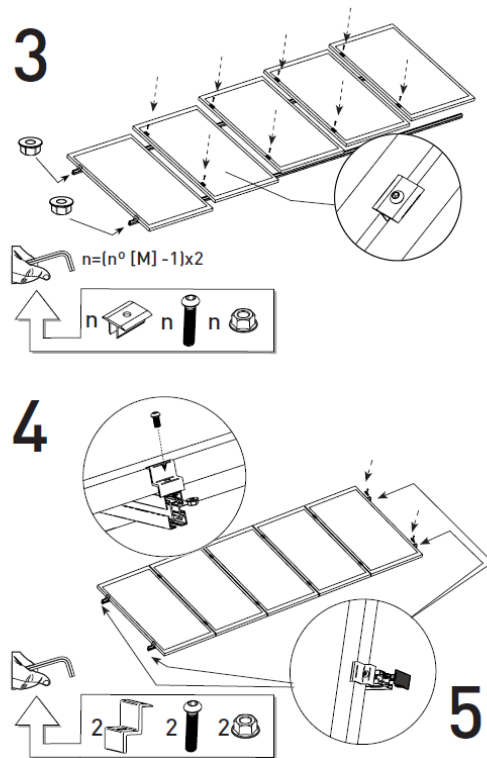
Per la subjecció dels receptors fotovoltaics, s'instal·larà una graella de perfil·laria metàl·lica anoditzada de la següent manera:

- Els mòduls sense inclinació es muntaran sobre perfil·laria que anirà ancorada a pesos de formigó que s'ubicaran sobre les teulades. Aquest mòduls, estan disposats de tres en tres a la teulada principal, de vuit en vuit a la teulada secundària i de quatre en quatre a la teulada d'entrada a l'edifici. Per tant la instal·lació s'haurà de fer segons el croquis de la imatge:

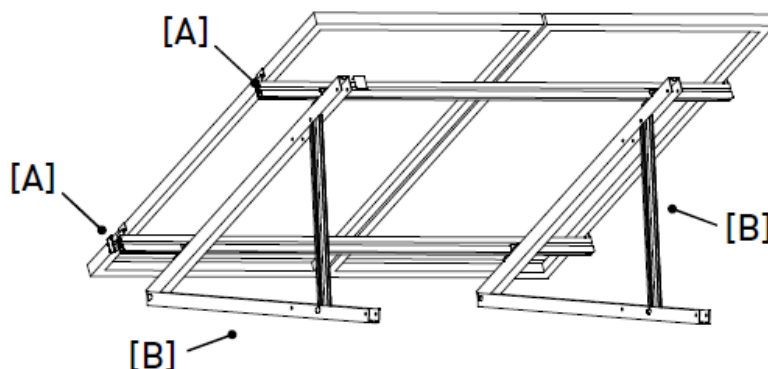




Les distàncies dels perfils es faran segons la taula que es mostra a la mateixa figura. Els mòduls es fixaran a la perfil·laria mitjançant grapes que s'aniran ancorades a l'esmentada perfil·laria, de manera que hi hauran de dos tipus, les que es faran servir pels extrems i les que es faran servir per la subjecció de dues plaques a la vegada segons es mostra a continuació:



- En el cas dels mòduls inclinats, el procediment serà el mateix amb la particularitat que entre els pesos de formigó i la perfil·laria, s'hauran d'instal·lar uns suports per poder inclinar les plaques segons la següent imatge:





7.4 Línia de corrent continua

El càlcul del cablejat s'ha realitzat segons de defineix el REBT (Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió) i les seves instruccions tècniques complementàries, en concret les ITC-BT-07, ITC-BT-19 i ITC-BT-40).

Els càlculs preveuen que la caiguda de tensió total (CC+CA) menor a 1,5% en condicions estàndard de 25°C-1.000 W/m². Tots els conductors seran de coure i per ús a la intempèrie, resistents als raigs ultraviolats i lliures d'halògens. El cablejat anirà conduit per l'interior de tubs o canaletes segons ITC-BT-30 per locals a la intempèrie. Les connexions i derivacions es faran dins de caixes.

La intensitat màxima admissible pel cable en servei permanent segons defineix el REBT per cada tipus de conductor de canalització segons ITC-BT-40, han estat dimensionats per una intensitat no inferior a 125% de la màxima intensitat generada pel generador.

El cable fotovoltaic és tipus ZZ-F (AS) 0.6/1 kV flexible segons designació UNE 21123. El cablejat solar estarà molt ben identificat, indicant la sèrie, inversor de potència i polaritat, al començament i final de cada sèrie, per poder facilitar les tasques d'identificació i manteniment.

A continuació es defineixen les característiques i extensions necessàries de conductors per a realitzar el cablejat de la instal·lació per a cadascun dels següents trams definits:

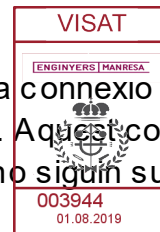
- Tram 1: Cablejat entre mòduls i fins la caixa de corrent continua

Aquests trams uneixen les sèries amb la caixa de connexió de protecció en corrent continua i seguidament amb l'inversor de potència.

Els conductors que connectaran les sèries dels mòduls fotovoltaics a les caixes de connexió són específics per a instal·lacions solars. Presenten una secció de 16 mm², són de coure flexible i aïllat amb doble capa tipus ZZ-F (AS) 0.6/1 kV. Seguidament es conduiran fins als inversors. La coberta dels cables serà de color negra (negatiu) i de color vermell (positiu).

Les característiques d'aquests cables seran:

- o Cables específics per a instal·lacions fotovoltaïques, lliure d'halògens, classe 5, segons UNE-EN 60228
- o Resistència a la intempèrie i raigs ultraviolats segons EN 50618
- o Vida útil, 30 anys segons UNE-EN 60216-2
- o No propagació de flama segons UNE-EN 60332-1.
- o Lliure d'halògens segons UNE-EN 60754
- o Reacció al foc CPR Eca, segons norma EN 50575



Es disposarà de connectors tipus multicontact MC4 per a la connexió entre conductors i mòduls. Aquests connectors impedeixen la connexió errònia. Aquests connectors també es faran servir en els casos en que els cables de les plaques no siguin suficientment llargs i s'hagi de fer una extensió del cable.

- Tram 2: Cablejar de sortida des de la caixa de protecció de corrent continua fins a l'inversor.

El cablejat de sortida de la caixa de protecció serà de 16 mm², son de coure flexible i aïllat amb doble capa tipus ZZ-F (AS) 1,8/1 kV.

7.5 Línia de corrent alterna

El càlcul de les seccions del cablejat en corrent alterna des de la sortida de l'inversor es farà amb el mateix criteri assegurant una caiguda de tensió (CC+CA) admissible de 1,5 % com a màxim.

- Tram 3: Cablejat des de la sortida de l'inversor fins al quadre de protecció en corrent altern ubicat al costat de l'inversor.

Els cables a instal·lar en el tram de l'inversor fins al quadre de protecció en corrent alterna serà cable amb designació RVZ1-K (AS) 0.6/1 kV, 4x25 mm² de secció.

- Tram 4: Cablejat des del quadre general de corrent alterna fins el quadre de protecció i mesura de la FV.

Aquest tram uneix la sortida de la unió dels dos inversors de potència fins l'entrada del quadre de protecció i mesura de la instal·lació fotovoltaica on s'ubicarà l'equip de mesura corresponent, segons RD 244/2019, i d'aquí fins a la caixa d'embarrats on es connectarà amb la línia interior de l'edifici. Els cables seran de 95 mm² de secció. Els recorreguts dels cables que siguin per exteriors hauran de complir amb l'ITC-BT30 i per tant aniran sobre canalització.

7.6 Càlcul de les seccions de cables

Per fer el càlcul de les seccions dels cables de la instal·lació, s'han tingut en compte:

- Que la caiguda de tensió a través dels cablejats de corrent continu i corrent altern no superi el 1,5% segons ITC-BT-40 del REBT, utilitzant les formules següents per fer els càlculs:
 - o Per corrent continua:



$$S = \frac{2 * P * l}{K * e * U}$$

o Per corrent alterna trifàsica:

$$S = \frac{P * l * \cos \phi}{K * e * U}$$

Sent en tots dos casos:

S= Secció dels conductors en mm²

l= Longitud del la línia en m

K= Conductivitat del coure a 90° (45,49)

P= Potència a transportar en W

e= Caiguda de tensió

U= Tensió

cos φ = 1 que és el cas més desfavorable.

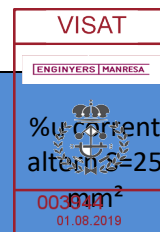


Les dades per fer els càlculs de les caigudes de tensió de les diferents sèries de la instal·lació fotovoltaica son:

Corrent continu								
sèries	color	longitud cablejat (+)	longitud cablejat (-)	Longitud total+10% (m)	Vmp (V)	Impp (A)	Imppx1,25 (A)	P (W)
Plaques planes	19	32,07	69,89	112,16	710,6	8,83	11,04	7.843
Plaques planes	19	18,62	88,52	117,85	710,6	8,83	11,04	7.843
Plaques planes	19	10,78	68,5	87,21	710,6	8,83	11,04	7.843
Plaques planes	19	6,63	55,71	68,57	710,6	8,83	11,04	7.843
Plaques a 20º	11	18,28	35,32	58,96	411,4	8,83	11,04	4.541
Plaques a 20º	11	30,63	47,61	86,06	411,4	8,83	11,04	4.541
Plaques a 60º	16	24,65	93,17	129,60	598,4	8,83	11,04	6.605

Corrent alterna					
INVERSORS	Longitud (m)	Voltatge (V)	Intensitat màxima (A)	Intensitat x1,25 (A)	P (W)
Inversor 12,5 kW	2	400	18,00	22,50	15.588
Inversor 25 kW	2	400	37,90	47,38	32.822
Els dos inversors	45	400	55,90	69,88	48.411

Les caigudes de tensió amb les seccions projectades queden de la següent manera:



Sèrie	u cablejat plaques s=4 mm ² (V)	u cablejat s=16 mm ² (V)	u total corrent continu (V)	%u corrent continu	u cablejat corrent altern S=25 mm ² (V)	u cablejat corrent altern S=95 mm ² (V)	%u corrent altern S=25 mm ²	%u corrent altern S=95 mm ²	% u total
19	5,76	1,96	7,72	1,09	0,08	0,73	0,02	0,18	1,29
19	5,76	2,13	7,90	1,11	0,08	0,73	0,02	0,18	1,31
19	5,76	1,20	6,97	0,98	0,08	0,73	0,02	0,18	1,18
19	5,76	0,64	6,40	0,90	0,08	0,73	0,02	0,18	1,10
11	3,34	0,95	4,29	1,04	0,04	0,73	0,01	0,18	1,23
11	3,34	1,78	5,11	1,24	0,04	0,73	0,01	0,18	1,43
16	4,85	2,72	7,57	1,27	0,04	0,73	0,01	0,18	1,46

Aquests càlculs s'han fet per una temperatura de 90°C que és la temperatura màxima de funcionament dels cables i s'ha dimensionat la longitud del cable en un 10%.

- Intensitat màxima admissible pels cables en servei permanent tenint en compte els següents requeriments:
 - o Segons ITC-BT-40 la secció del cable es calcularà per una intensitat de 125% la intensitat nominal en funcionament.
 - o S'han utilitzat coeficients per temperatures ambients diferents de 40°C segons norma UNE 20-460-94/5-523
 - o S'han utilitzat coeficients per factors d'agrupament de diversos circuits i multiconductors segons UNE 20-460-94/5.523

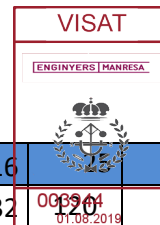
Les intensitats admissibles dels cables es mostren a la següent imatge:

Código	Sección	Color (*)	Diámetro exterior	Peso	Radio Mín. Curvatura	Resist. Máx. del conductor a 20 °C	Intensidad al Aire ⁽¹⁾	Caída de tensión en DC
	mm ²		mm ²	kg/km	mm ²	Ω/km	A	V/A.km
1614106	1x1,5	■ ■	4,3	35	18	13,7	30	38,17
1614107	1x2,5	■ ■	5,0	50	20	8,21	41	22,87
1614108	1x4	■ ■	5,6	65	23	5,09	55	14,18
1614109	1x6	■ ■	6,3	85	26	3,39	70	9,445
1614110	1x10	■ ■	7,9	140	32	1,95	96	5,433
1614111	1x16	■ ■	8,8	200	35	1,24	132	3,455
1614112	1x25	■ ■	10,5	295	42	0,795	176	2,215
1614113	1x35	■ ■	11,8	395	47	0,565	218	1,574

Disponibilidad bajo pedido hasta 1x300 mm²

Aquestes intensitats són per cables a una temperatura ambient de 60°C i per un sol conductor, per tant s'han d'aplicar coeficients correctors per temperatura i per agrupament de cables amb càrrega.

Les intensitats màximes admissibles per els conductors segons la seva secció són:



Secció (mm ²)	4	16	25	95
Intensitat a 60°C i un sol cable (A)	55	132	120	218
Intensitat amb agrupament i 90°C (A)	31,35	52,67	68,4	138,1

7.7 Dispositius de protecció de corrent continu

Les caixes de protecció de corrent continu inclouran proteccions per a sobreintensitats i sobreintensitats. Seran una caixa amb premsaestopes per cada inversor i per tant hi haurà una caixa amb quatre entrades i quatre sortides (una per cada sèrie) per l'inversor de 2,5 kW i una caixa amb tres entrades i tres sortides (una per cada sèrie) per l'inversor de 12,5 kW.

Les caixes seran de doble aïllament i tindran un grau de protecció IP 65, estaran equipades amb fusibles per protegir els inversors. Cada fusible de corrent continu serà de 15 A específics per instal·lacions fotovoltaïques, unipolars de tensió assignada de 1.000V de classe gPV segons norma IEC 60269-6. Disposaran de porta fusibles articulats de 10x38 mm per carril DIN segons normativa europea 2002/95/EC.

A les mateixes caixes haurà d'haver tants seccionadors manuals de dos pols com entrades i sortides. Aquests seccionadors estan dissenyats per evitar l'arc elèctric en corrent continu i compliran normativa EN/IEC 60947.

Les caixes també hauran d'incorporar proteccions de sobreintensitats transitoris a l'entrada de l'inversor al costat de la corrent continua. Aquestes proteccions seran de tipus 2 i haurà un per cada sèrie i complint normativa UNE 60364-5-534

7.8 Dispositius de protecció en corrent alterna

A la sortida de cada inversor de potència s'instal·larà una caixa de protecció per la part de corrent alterna que disposarà de:

- Interruptor magneto tèrmic per cadascun dels inversors segons normes EN 60947-2 i EN 60898-1 de 50A i 10kA de poder de tall.
- Interruptor magneto tèrmic general. Per la unió dels dos inversors, s'instal·larà un interruptor tetrapolar segons normes EN 60947-2 i EN 60898-1 de 100A i 10kA de poder de tall.
- Interruptor automàtic diferencial per protegir a les persones de derivacions causades per fallides d'aïllament entre els conductors actius i terra o massa dels aparells. Aquest dispositiu complirà amb la norma IEC 61008-1 i serà de 100A i una sensibilitat de 300mA



7.9 Quadre de protecció i mesura de la instal·lació fotovoltaica

La instal·lació es tarà equipada amb un comptador bidireccional en el punt frontera accessible al encarregat de la lectura del comptador. Aquest equip de mesura serà el homologat per la companyia subministradora.

L'esmentat comptador, complirà amb el RD 1110/2007 de 24 d'agost pel que s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric. El comptador serà tipus 3.

El comptador estarà ubicat en el quadro de protecció i mesura de l'instal·lació fotovoltaica que a la vegada s'ubicarà al quarto on es tà situat el punt frontera del punt de subministrament. Aquest comptador serà tipus TMF1.

Aquest quadro de protecció i mesura de la instal·lació fotovoltaica, anirà equipada amb un interruptor general de corrent assignada de 63 A i poder de tall de 4,5 kA o major per connectar i desconnectar el generador fotovoltaic i un fusible de 100 A.

7.10 Connexió a la xarxa de subministrament

La planta fotovoltaica es connecta a la línia interior de l'edifici segons RD 1699/2011, en els que es regula la connexió a la xarxa de instal·lacions de petita potència.

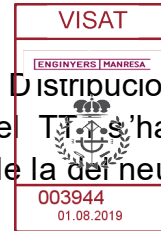
Per complir amb el RD 244/2019 l'equip de mesura existent del poliesportiu ha de ser bidireccional i ha de complir amb el reglament de Punts de Mesura segons RD 1110/2007 i amb les condicions tècniques que la companyia elèctrica distribuïdora imposi utilitzant equips homologats segons normativa vigent. Els requeriments d'Endesa de la connexió a xarxa de l'edifici han de ser:

- Protecció diferencial: 63A i sensibilitat de 300mA
- Dispositiu per a la protecció contra sobretensions permanents i transitòries.
- ICP de corrent assignada de 63 A i poder de tall $\geq 4,5$ kA
- Interruptor de tall de 63 A
- Comptador tipus TMF1
- Fusible de 100 A

..

7.11 Connexió a terra

Segons el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió a l'ITC-BT-40 per instal·lacions generadores i interconnectades, connectades a instal·lacions receptores alimentades de manera simultània o independent per la mateixa instal·lació generadora o per la Xarxa de Distribució Pública.



Quan la instal·lació receptora estigui acoblada a la Xarxa de Distribució Pública que tingui el neutre posat a terra, l'esquema de posada a terra serà el TT-S. S'ha de connectar les masses de la instal·lació i receptors a un terra independent de la del neutre de la Xarxa de Distribució Pública.

L'objectiu de la connexió a terra és derivar la tensió que pot arribar a les masses de la instal·lació a terra. Les masses de la instal·lació poden ser els marcs dels receptors fotovoltaics o l'estructura de suport.

Derivant aquesta tensió, s'aconsegueix una tensió zero i per tant disminuir el risc d'accidents a les persones i la possibilitat d'avaries en els equips electrònics.

A la part de corrent continu, l'inversor està equipat amb un mesurador d'aïllament.

La instal·lació de connexió a terra es farà segons ITC-BT-18 del REBT. Per la classificació de local mullat segons ITC-BT-30 la resistència de terra serà de manera que qualsevol punt de massa doni tensions de contacte inferiors a 24V.

Els conductors de terra seran amb aïllament de color groc i verd i de secció segons REBT.

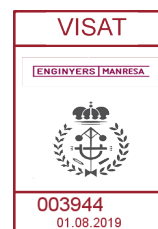
7.12 Sistema de monitorització

La instal·lació haurà d'estar equipada amb un sistema de monitorització per consultar l'estat de la instal·lació fotovoltaica en temps real via Web en el qual es pugui consultar tant la generació de la planta fotovoltaica com l'autoconsum i la injecció a xarxa.

Aquestes dades hauran de poder ser visionades en temps real i poder consultar els històrics de les mateixes dades.



8 PRESSUPOST



PRESSUPOST

Data: 18/06/19

Pàg.: 1

Obra	01	Pressupost 15
Capítol	01	Contrapessos estructura

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	F96511DH	m	Bordillo recto de hormigón, monocapa, con sección normalizada peatonal A1 de 20x14 cm según UNE 127340, de clase climática B, clase resistente a la abrasión H y clase resistente a flexión T (R-5 MPa) según UNE-EN 1340, colocado sobre base de hormigón no estructural de 15 N/mm2 de resistencia mínima a compresión y de 30 a 35 cm de altura, y rejuntado con mortero (P - 4)	24,65	150,000	3.697,50
2	PPAA	u	Parida alçada construcció accés teulada i proteccions per treballs sobre teulada (P - 24)	6.000,00	1,000	6.000,00
TOTAL	Capítol		01.01			9.697,50

Obra	01	Pressupost 15
Capítol	02	Mòduls fotovoltaics

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	KGE1N221	u	Mòdul fotovoltaic policristal·lí de potència pic de 330 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficàcia mínima del 17%, col·locat amb suport per instal·lar tres mòduls sobre teulada plana (P - 17)	171,68	32,000	5.493,76
2	KGE1N222	u	Mòdul fotovoltaic policristal·lí de potència pic de 330 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficàcia mínima del 17%, col·locat amb suport per instal·lar quatre mòduls sobre teulada plana (P - 18)	193,58	12,000	2.322,96
3	KGE1N223	u	Mòdul fotovoltaic policristal·lí de potència pic de 330 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficàcia mínima del 17%, col·locat amb suport per instal·lar vuit mòduls sobre teulada plana (P - 19)	171,08	32,000	5.474,56
4	KGE1M223	u	Mòdul fotovoltaic policristal·lí de potència pic de 330 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficàcia mínima del 17%, col·locat amb suport per instal·lar vuit mòduls sobre estructura inclinada vertical (P - 15)	214,70	16,000	3.435,20
5	KGE1M320	u	Mòdul fotovoltaic policristal·lí de potència pic de 330 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficàcia mínima del 17%, col·locat amb suport per instal·lar vuit mòduls sobre estructura inclinada horitzontal (P - 16)	187,15	22,000	4.117,30
TOTAL	Capítol		01.02			20.843,78

Obra	01	Pressupost 15
Capítol	03	Inversors

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	KGE22Q66	u	Inversor para instalación fotovoltaica de conexión a red, trifásico, potencia nominal de salida 10000 W, tensión nominal de entrada 640 V, rendimiento máximo de 96.5 a 97%, grado de protección IP-65, colocado (P - 20)	2.028,05	1,000	2.028,05
2	KGE2FREC	u	Invers.p/inst.fotov.,conex.red,trif.,25000W,580V,rend.98%, IP 66, 1 MPP (P - 21)	2.440,68	1,000	2.440,68



PRESSUPOST

Data: 18/06/19

Pàg.: 2

TOTAL	Capítol	01.03	4.468,73
--------------	----------------	--------------	-----------------

Obra	01	Pressupost 15
Capítol	04	Sistema de cablejat

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	KG321174	m	Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 16 mm ² , con aislamiento PVC, colocado en tubo (P - 12)	5,32	660,000	3.511,20
2	KG3126C6	m	Cable con conductor de cobre de 0,6/ 1kV de tensión asignada, con designación RZ1-K (AS), pentapolar, de sección 5 x 95 mm ² , con cubierta del cable de poliolefinas con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja (P - 10)	69,05	40,000	2.762,00
3	KG2A3G65	m	Canal aislante de PVC, con 1 tapa para distribución, de 55x 185 mm, con 6 compartimentos, de color blanco, montada sobre paramentos (P - 9)	25,92	50,000	1.296,00
4	KG2A3G45	m	Canal aislante de PVC, con 1 tapa para distribución, de 55x 185 mm, con 4 compartimentos, de color blanco, montada sobre paramentos (P - 8)	23,18	50,000	1.159,00
5	KG2A3515	m	Canal aislante de PVC, con 1 tapa para distribución, de 40x 90 mm, con 1 compartimento, de color blanco, montada sobre paramentos (P - 7)	10,20	50,000	510,00
6	KG321146	m	Cable con conductor de cobre 450/750 V de tensión asignada, con designación H07V-K, unipolar, de sección 1 x 4 mm ² , con aislamiento PVC, colocado en canal (P - 11)	5,09	150,000	763,50

TOTAL	Capítol	01.04	10.001,70
--------------	----------------	--------------	------------------

Obra	01	Pressupost 15
Capítol	05	Caixes de protecció CC i CA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	KPD71BL5	u	Armario para recinto de instalaciones de telecomunicaciones modular (RITM), con cuerpo de desmontable, con cuerpo de plancha de acero lacado y 2 puertas de plancha de acero lacado, con placa de montaje de madera hidrofugada, de 2000x2000x500 mm, montado sobre el pavimento, incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (P - 22)	1.700,59	1,000	1.700,59
2	EG4692A2	u	Caja seccionadora fusible de 40 A, como máximo, bipolar, para fusibles cilíndricos de 10x38 mm y montada superficialmente (P - 1)	45,71	2,000	91,42
3	EG48B21CJ1V3u		Protector para sobretensiones permanentes, bipolar (1P+N), de 1 módulo DIN de 18 mm de ancho, colocada. Artículo: ref. 68849-31 de la serie Protección Sobretensiones Permanentes de SIMON (P - 3)	112,53	7,000	787,71
4	FG415AJH	u	Interruptor automático magnetotérmico de 40 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN (P - 5)	81,84	2,000	163,68
5	FG415FKM	u	Interruptor automático magnetotérmico de 100 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 15 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 6 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN (P - 6)	202,61	1,000	202,61
6	EG48A444	u	Protector para sobretensiones transitorias, tetrapolar (3P+N), de 40kA de intensidad máxima transitoria, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, colocada (P - 2)	187,77	1,000	187,77
7	KG426CJM	u	Interruptor diferencial de la clase A superinmunizado, gama terciario, de 100 A de intensidad nominal, tetrapolar (4P), de sensibilidad 0.3 A,	444,29	1,000	444,29



PRESSUPOST

Data: 18/06/19

Pàg.: 3



8	KG81R300	u	de desconexión fijo selectivo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN (P - 13)	193,63	1,000	193,63
			/tador energia de 3 fases, medida de corriente, tensión y potencia activa/reactiva, con conexión a bus de cable, montado en carril DIN y conectado (P - 14)			
TOTAL		Capítol	01.05			3.771,70
Otra		01	Pressupost 15			
Capítol		06	Legalització, seguretat i salut, grua i altres			
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PAAAA	1	Legalització, coordinació seguretat i salut, transport, grua i altres (P - 23)	6.000,00	1,000	6.000,00
TOTAL		Capítol	01.06			6.000,00

Pressupost projecte instal·lació fotovoltaica al poliesportiu municipal de Navàs

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

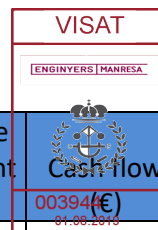
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	54.783,41
6 % Benefici Industrial SOBRE 54.783,41.....	3.287,00
13 % Despeses administratives SOBRE 54.783,41.....	7.121,84
Subtotal	65.192,25
21 % IVA SOBRE 65.192,25.....	13.690,37
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€ 78.882,62

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

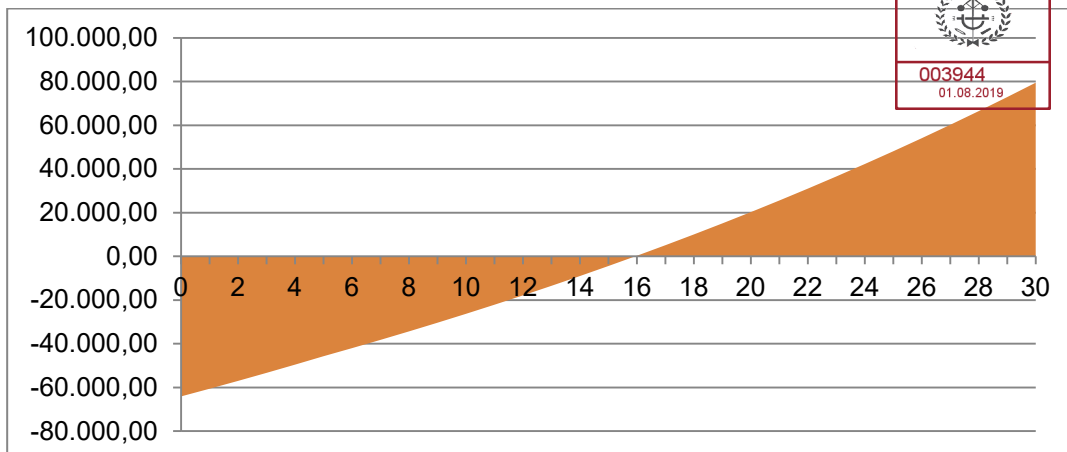
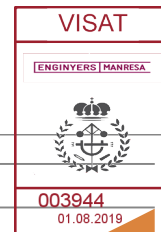
(SETANTA-VUIT MIL VUIT-CENTS VUITANTA-DOS EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS)

9 ANÀLISIS DE VIABILITAT

Paràmetres de càlcul	
Preu energia consumida de la xarxa(€/kWh)	0,086
Preu energia injectada a la xarxa per compensació (€/kWh)	0,043
Pujada anual preu energia	3%
Disminució rendiment instal·lació fotovoltaica	0,6%
Percentatge autoconsum	63%
Mix elèctric Oficina Catalana del Canvi Climàtic (any 2018) (gr/kWh)	321

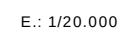


Any	Producció (kWh)	Estalvi econòmic (€)	Despeses de manteniment (€)	Cash flow (€)	Cash flow acumulat (€)
0				-65.192,25	-65.192,25
1	50.026	3.506,32		3.506,32	-61.685,93
2	49.726	3.589,84	0,00	3.589,84	-58.096,08
3	49.427	3.675,35	0,00	3.675,35	-54.420,73
4	49.131	3.762,90	0,00	3.762,90	-50.657,83
5	48.836	3.852,53	0,00	3.852,53	-46.805,30
6	48.543	3.944,30	400,00	3.544,30	-43.261,00
7	48.252	4.038,25	406,00	3.632,25	-39.628,75
8	47.962	4.134,44	412,09	3.722,35	-35.906,39
9	47.675	4.232,93	418,27	3.814,65	-32.091,74
10	47.389	4.333,75	424,55	3.909,21	-28.182,53
11	47.104	4.436,98	430,91	4.006,07	-24.176,46
12	46.822	4.542,67	437,38	4.105,30	-20.071,16
13	46.541	4.650,88	443,94	4.206,94	-15.864,22
14	46.261	4.761,66	450,60	4.311,07	-11.553,15
15	45.984	4.875,09	457,36	4.417,73	-7.135,42
16	45.708	4.991,21	464,22	4.527,00	-2.608,43
17	45.434	5.110,10	471,18	4.638,92	2.030,50
18	45.161	5.231,82	478,25	4.753,58	6.784,07
19	44.890	5.356,45	485,42	4.871,03	11.655,10
20	44.621	5.484,04	492,70	4.991,34	16.646,43
21	44.353	5.614,67	500,09	5.114,57	21.761,01
22	44.087	5.748,41	507,59	5.240,81	27.001,82
23	43.822	5.885,34	515,21	5.370,13	32.371,95
24	43.559	6.025,52	522,94	5.502,59	37.874,54
25	43.298	6.169,05	530,78	5.638,27	43.512,81
26	43.038	6.316,00	538,74	5.777,26	49.290,07
27	42.780	6.466,45	546,82	5.919,62	55.209,69
28	42.523	6.620,48	555,03	6.065,45	61.275,14
29	42.268	6.778,18	563,35	6.214,83	67.489,97
30	42.015	6.939,63	571,80	6.367,83	73.857,80
T.I.R.	5%				
V.A.N.	828,22 €				
Amortització simple	18,59 anys				
Estalvi tCO ₂ /any (1 ^{er} any)	16,06				

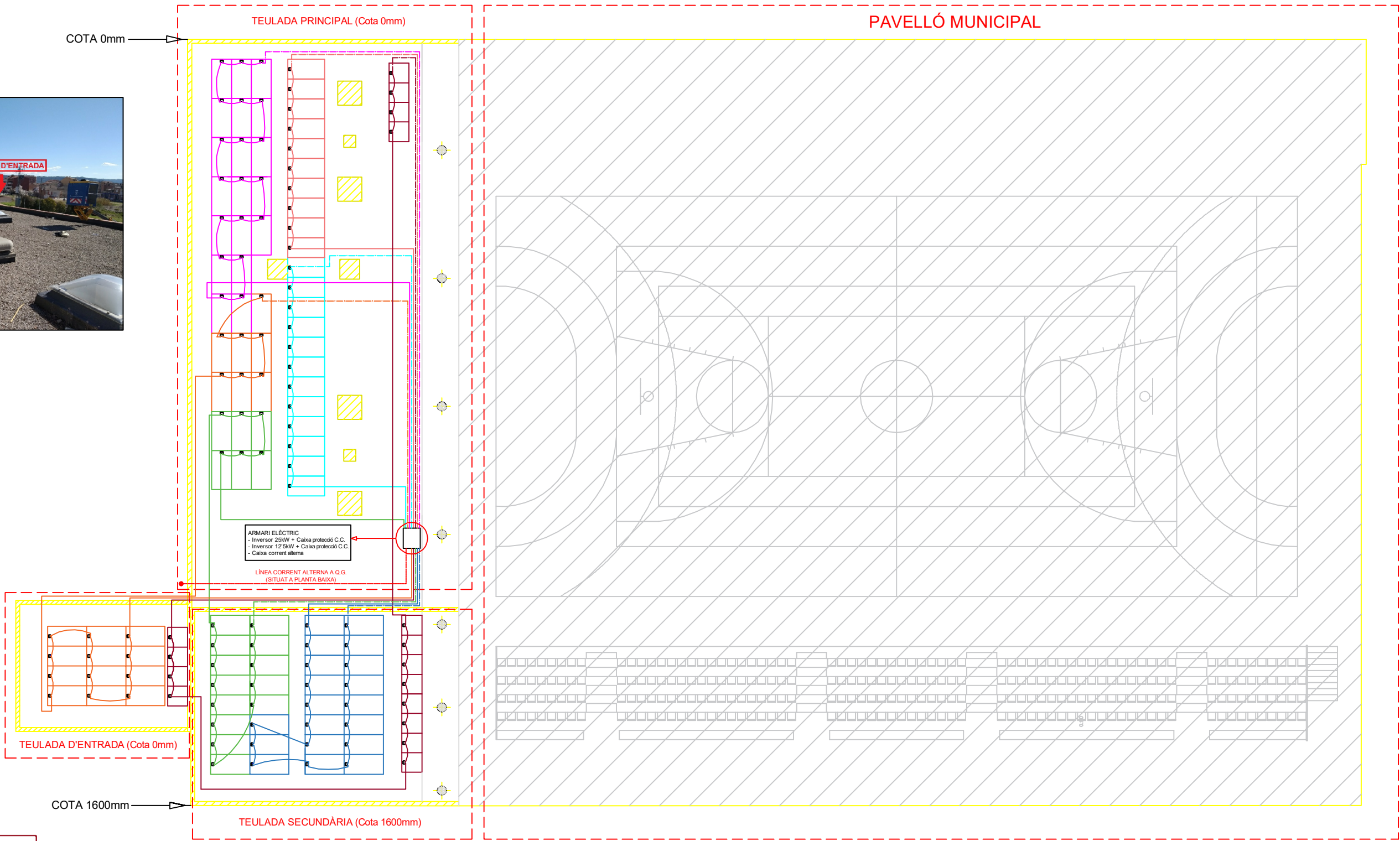


10 PLANOLS

- 10 Situació i emplaçament
- 20 Disposició plaques i instal·lació fotovoltaica
- 31 Esquema unifilar



VISAT	 ENGINEYERS MANRESA COL·LEGI PROFESSIONAL ASSOCIACIÓ ENGINEYERS TÈCNICS INDUSTRIALS GRADUATS MANRESA CATALUNYA CENTRAL JORDI MORERA PRAT Núm. Col·legiat: 14144 Núm. Visat: 003944 - 30.07.2019 VISAT	FIRMA	PROMOTOR	EPS ENGINEYRIA Jordi Morera col 14144 Avg. Àngel Guimerà 56 08700 Igualada (Barcelona) www.epsenginyeria.com ; jordi@epsenginyeria.com	UBICACIÓ Pavelló Municipal de Navàs 41°90'12.71" N 1°87'28.55" E	TÍTOL DEL PLÀNOL Situació i Emplaçament																		
		FIRMA PROMOTOR		PROJECTE Instal·lació Fotovoltaica Pavelló Municipal de Navàs	<table><tr><td>DISSENYAT:</td><td>JMP</td><td>REF OBRA:</td></tr><tr><td>DIBUIXAT:</td><td>JMP</td><td>XXXXX</td></tr><tr><td>UNITATS:</td><td>METRE (m)</td><td>REVISIÓ:</td></tr><tr><td>ESCALA:</td><td>SN A3</td><td>DATA:</td></tr><tr><td>ARXIU:</td><td></td><td></td></tr></table>	DISSENYAT:	JMP	REF OBRA:	DIBUIXAT:	JMP	XXXXX	UNITATS:	METRE (m)	REVISIÓ:	ESCALA:	SN A3	DATA:	ARXIU:			<table><tr><td>jun-19</td></tr><tr><td>02/05/2019</td></tr><tr><td>10</td></tr></table>	jun-19	02/05/2019	10
		DISSENYAT:	JMP	REF OBRA:																				
DIBUIXAT:	JMP	XXXXX																						
UNITATS:	METRE (m)	REVISIÓ:																						
ESCALA:	SN A3	DATA:																						
ARXIU:																								
jun-19																								
02/05/2019																								
10																								



LLEENDA

- 19 receptors 330Wp plans
- 19 receptors 330Wp plans
- 19 receptors 330Wp plans
- 19 receptors 330Wp plans
- 11 receptors 330Wp plans
- 11 receptors 330Wp plans
- 16 receptors 330Wp a 60°

JORDI MORERA PRAT
Núm. Col·legiat: 14144
VISAT
Núm. Visat: 003944 - 28.06.2019

VISAT

Escala gràfica 0 5 10 [m]

FIRMA

PROMOTOR

EPS ENGINYERIA
Jordi Morera col 14144
Avg. Àngel Guimerà 56

08700 Igualada (Barcelona)
www.epsenginyeria.com ; jordi@epsenginyeria.com

UBICACIÓ

Pavelló Municipal de Navàs
41°90'12.71" N
1°87'28.55" E

TÍTOL DEL PLÀNOL

Ubicació instal·lació fotovoltaica

FIRMA PROMOTOR

enginyeria
projectes,
legalitzacions
i solucions solars

PROJECTE

Instal·lació Fotovoltaica Pavelló Municipal Navàs

ARXIU:

DISSENYAT:

JMP

DIBUIXAT:

JMP

UNITATS:

METRE (m)

ESCALA:

E.: 1/200 A3

REF OBRA:

XXXXX

REVISIÓ:

jun-19

DATA:

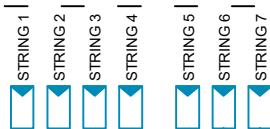
02/05/2019

Nº PLÀNOL

20

TEULADES

STRING 1: 19 receptors 330Wp plans
STRING 2: 19 receptors 330Wp plans
STRING 3: 19 receptors 330Wp plans
STRING 4: 19 receptors 330Wp plans

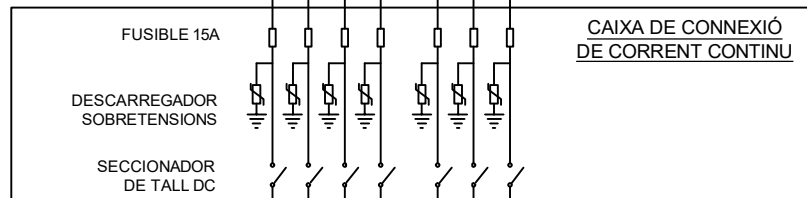


TOTAL RECEPTORS: 114

STRING 5: 11 receptors 330Wp a 20°
STRING 6: 11 receptors 330Wp a 20°
STRING 7: 16 receptors 330Wp a 60°

Cu flexible ZZ1-K 0,6/1 kv
8 x (1x16mm²)

Cu flexible ZZ1-K 0,6/1 kv
8 x (1x16mm²)



INVERSOR 1

INVERSOR 2

SISTEMA
MONITORITZACIÓ

RZ1-K 0,6/1 kv Cu 4x25mm² + TT
INTERRUPTOR MAGNETOTÈRMIC 50A
4P CORBA C

RZ1-K 0,6/1 kv Cu 4x25mm² + TT
INTERRUPTOR MAGNETOTÈRMIC 50A
4P CORBA C

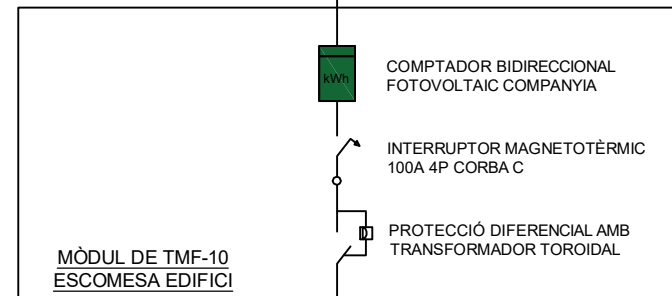
RZ1-K 0,6/1 kv Cu 4x95mm² + TT

INTERRUPTOR DIFERENCIAL 100A
4P 300mA

INTERRUPTOR MAGNETOTÈRMIC 100A
4P CORBA C

SOBRETENSIONS TIPUS 2

SALA DE COMPTADORS



CAIXA D'EMBARRATS

CONSUM

RZ1-K 0,6/1 kv Cu 4x95mm² + TT



ENGINYERS | MANRESA
COL·LEGI PROFESSIONAL | ASSOCIACIÓ
D'ENGINYERS TÈCNICS INDUSTRIALS I GRADUATS
| MANRESA | CATALUNYA CENTRAL

JORDI MORERA PRAT
Núm. Col·legiat: 12114
Núm. Visat: 003944 - 28.06.2019

VISAT

VISAT

FIRMA

PROMOTOR

CONSELL COMARCAL DEL BAGES

FIRMA PROMOTOR

EPS ENGINYERIA
Jordi Morera col 14144
Avg. Àngel Guimerà 56

08700 Igualada (Barcelona)
www.epsenginyeria.com ; jordi@epsenginyeria.com



UBICACIÓ
Pavelló Municipal de Navàs
41°90'12.71"N
1°87'28.55"E

PROJECTE
Instal·lació Fotovoltaica Pavelló Municipal Navàs

ARXIU:

TÍTOL DEL PLÀNOL
Esquema Elèctric

DISSENYAT:	JMP	REF OBRA:	XXXXX
DIBUIXAT:	JMP	REVISIÓ:	jun-19
UNITATS:	METRE (m)	DATA:	17/06/2019
ESCALA:	E.:1/200 A3	Nº PLÀNOL	31

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PER LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU DE NAVÀS





1. OBJECTE	2
2. ABAST DEL CONTRACTE	2
3. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT	2
4. TERMINI D'EXECUCIÓ	3
5. DADES DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	3
6. SEGURETAT I SALUT DURANT LA INSTAL·LACIÓ I ACCESSOS COBERTA	3
7. RESISTÈNCIA ESTRUCTURAL I ESTANQUITAT COBERTA	3
8. CRITERIS D'ADJUDICACIÓ	4
9. MATERIALS, CONDICIONS GENERALS	5
9.1. Aspectes generals	5
9.2. Examen i acceptació	5
9.3. Inspecció i assaigs	6
9.4. Substitució	6
9.5. Condicions generals dels materials	7
9.6. Condicions mínimes dels mòduls fotovoltaics	7
9.7. Recepció i proves dels mòduls fotovoltaics	9
9.8. Garanties i reposicions	9
9.9. Documentació tècnica a presentar pel proveïdor un cop finalitzat el subministrament :	10
9.10. Inversors	11
9.11. Sistema de monitoratge	11
9.12. Cablejat y Safates CC	12
9.13. Proteccions	15
9.14. Caixes de Protecció en CC	17
9.15. Posada a terra	18
9.16. Quadres elèctric i seguretat CA	19
9.17. Safates distribució CA	21
10. GENERALITATS DE L'OBRA	21
10.1. Treballs inicials	23
10.2. Proves i Posada en servei	26
11. DOSSIER FINAL PER LEGALITZACIÓ	26



1. OBJECTE

Es realitza el present plec a petició del Consell comarcal del Bages, basat en el projecte “instal·lació fotovoltaica d'autoconsum al pavelló poliesportiu municipal de Navàs”.

El codi CPV del contracte és 09331200-0 (Mòduls solars fotovoltaics)

2. ABAST DEL CONTRACTE

El licitant adjudicatari haurà d'executar la instal·lació, fer legalització de la mateixa i portar a terme tots el tràmits necessaris amb la companyia distribuïdora d'energia per deixar la instal·lació en funcionament.

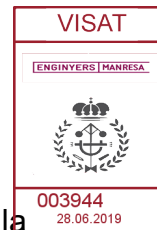
El contracte inclou 5 anys de garantia i manteniment. Aquests conceptes inclouen el seguiment i control de la producció fotovoltaica, reparacions (desplaçament, mà d'obra i materials necessaris) i qualsevol altre despesa per a garantir el bon funcionament de la instal·lació.

3. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT

L'equipament per fer la instal·lació fotovoltaica d'autoconsum és el pavelló poliesportiu municipal de Navàs.

A continuació es mostra un plànol amb la ubicació de l'equipament:





4. TERMINI D'EXECUCIÓ

El licitant adjudicatari tindrà un termini de DOS mesos a comptar des de la comunicació de l'adjudicació de la licitació per fer la instal·lació, legalització i posada en funcionament, incloent tots els tràmits necessaris.

5. DADES DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

Les dades tècniques i econòmiques de la instal·lació fotovoltaica seran les que es detallen a continuació:

Potència nominal de l'inversor o inversors: 37,5 kW o superior.

Potència pic dels receptors fotovoltaica a instal·lar: 37,62 kWp o superior.

Pressupost d'execució del contracte: 78.882,62 € (IVA INCLÒS).

Producció d'energia anual valorada amb la plataforma PVGIS: 50.026 kWh/any.

6. SEGURETAT I SALUT DURANT LA INSTAL·LACIÓ I ACCESSOS COBERTA

El licitant que resulti adjudicatari s'haurà de fer càrrec de la instal·lació de escales de gat per l'accés a la coberta quedant instal·lada a l'equipament un cop finalitzada l'obra per futurs manteniments si la propietat de l'equipament ho estima oportú.

Igualment, queda a càrrec del licitant adjudicatari tots els dispositius necessaris per portar a terme la instal·lació en el que respecte a seguretat i salut.

7. RESISTÈNCIA ESTRUCTURAL I ESTANQUITAT COBERTA

El licitant adjudicatari, haurà de presentar un certificat favorable de solidesa de la estructura de la coberta en el qual s'indiqui que l'esmentada coberta pot aguantar l'increment del pes de la instal·lació fotovoltaica incloent la estructura de subjecció de la mateixa.

Igualment, els licitant adjudicatari haurà de presentar un estudi estructural de l sistema de subjecció dels receptors fotovoltaics i serà responsable de fer servir sistemes de subjecció de tal manera que es garanteixi l'estanquitat de la coberta.



CONSELL COMARCAL DEL BAGES

8. CRITERIS D'ADJUDICACIÓ

Veure Plec de Clàusules Administratives particulars



9. MATERIALS, CONDICIONS GENERALS

9.1. Aspectes generals

En aquest capítol són especificades les propietats i característiques que han de tenir els materials que hauran d'ésser utilitzats a l'obra. En cas de contradicció entre els documents del present Projecte sempre es seleccionarà el més restrictiu i de major qualitat.

En el cas de que algun material o característica no haguessin estat suficientment definits en el Plec i en el Projecte haurà de suposar-se que és el de millor qualitat que existeix al mercat dins la seva classe, i que haurà d'acomplir la normativa tècnica vigent.

9.2. Examen i acceptació

Els materials que es proposen per ser utilitzats a les obres d'aquest projecte hauran de:

- Ajustar-se a les especificacions de la memòria tècnica i del present Plec.
- Ser examinats i acceptats per la direcció facultativa. L'acceptació, en primer lloc, no pressuposa ser la definitiva, la qual queda supeditada a l'absència de defectes de qualitat o d'uniformitat, considerats en el conjunt de l'obra
- Els accessoris, caixes, borns, petit material i equips seran de bona qualitat i estaran igualment exempts de defecte, tant en la seva fabricació com en la qualitat dels materials emprats. El contractista lliurarà manuals, fulls tècnics i certificats si el director facultatiu ho considera necessari.
- L'acceptació o el rebuig dels materials és competència de la direcció



facultativa, que establirà els seus criteris d'acord amb les normes i les finalitats del projecte.

- El no rebutjament d'un material no implica la seva acceptació. El no rebutjament de l'acceptació d'una procedència no priva el posterior rebutjament de qualsevol partida de material d'aquella que no compleixi les prescripcions, fins i tot l'eventual prohibició d'aquesta procedència.
- Serà considerada no acceptable l'obra o part de l'obra que hagi estat realitzada amb materials no aprovats prèviament pel Director facultatiu.
- Els materials rebutjats seran retirats ràpidament de l'obra, excepte autorització expressa de la direcció facultativa.
- Tots els materials necessaris per a les obres que no s'esmentin al present plec hauran de ser de qualitat adequada per a l'ús destinat, havent de presentar les mostres, informes i certificacions dels fabricants que es considerin necessaris, quedant sotmesos a l'aprovació de la direcció facultativa, que podrà sotmetre'ls a l'aprovació que jutgi necessària, estant facultat per rebutjar aquells que, al seu criteri, no reuneixin les condicions desitjades.

9.3. Inspecció i assaigs

El Contractista haurà de permetre a la Direcció facultativa i als seus delegats la inspecció dels materials i la realització de totes les proves i assajos que la direcció consideri necessaris.

El tipus i nombre d'assaigs a realitzar durant l'execució de les obres, tant a la recepció de materials com en el control de la fabricació i posada en obra, serà determinat pel director facultatiu de l'obra, en benefici d'arribar a un millor control de l'obra projectada.

9.4. Substitució

Si per circumstàncies imprevisibles s'hagués de substituir qualsevol material, s'obtindrà per escrit autorització de la direcció facultativa, especificant les causes



que fan necessària la substitució; la direcció facultativa respondrà, també, per escrit i determinarà, en cas de substitució justificada, quins nous materials han de reemplaçar als no disponibles, complint anàloga funció i mantenint i ndemne l'essència del projecte.

9.5. Condicions generals dels materials

Tots els materials seran de bona qualitat. Tindran les dimensions i característiques indicades en el projecte i siguin fixades per la Direcció Facultativa.

Com a principi general s'ha d'assegurar, com a mínim, un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe II en el que afecta tant equips (mòduls i inversors), i classe I com materials (conductors, caixes i armaris de connexió), exceptuant el cablejat de contínua, que serà de doble aïllament.

La instal·lació incorporarà tots els elements i característiques necessaris per garantir a tota hora la qualitat del subministrament elèctric.

Els materials situats a la intempèrie es protegiran contra els agents ambientals, en particular contra l'efecte de la radiació solar i la humitat.

S'inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies de les persones i de la instal·lació fotovoltaica, assegurant la protecció davant contactes directes i indirectes, circuits, sobrecàrregues, així com altres elements i proteccions que resultin de l'aplicació de la legislació vigent.

Per motius de seguretat i operació dels equips, els indicadors, etiquetes, etc. dels mateixos hauran d'estar en català o castellà i amb retolació indeleble.

9.6. Condicions mínimes dels mòduls fotovoltaics

Els mòduls seran subministrats sobre palets en caixes d'embalatge amb material de protecció.

Els panells s'emmagatzemaran dipositant-los sobre sòl pla i a cobert. En cas de magatzematge exterior, els palets es cobriran per a protegir-los de l'aigua de pluja.



En el cas que els mòduls, una vegada desembalats i prèviament al seu muntatge sobre els perfils de suport, hagin de ser deixats de forma interina a la intempèrie, es col·locaran amb un angle mínim d'inclinació de 20° i màxim de 80°, amb la coberta de cristall orientada cap amunt. S'evitarà la posició horitzontal i vertical.

Els mòduls proposats es presenten des de fàbrica amb el cablejat de connexió ràpida amb connectors, per evitar pèrdues i accidents en la connexió.

Tots els mòduls hauran de satisfer les especificacions UNE-EN 61215 per a mòduls de silici cristal·lí, així com es tar qualificats per al qualificador reconegut (per exemple, Laboratori d'Energia Solar Fotovoltaica del Departament d'Energies Renovables del CIEMAT, *Joint Research Centre Ispra*, etc.), el que s'acreditarà mitjançant la presentació del certificat oficial corresponent.

Tots els mòduls que integren un “string”, seran del mateix model i de la mateixa tecnologia (tots monocristal·lins o bé tots policristal·lins).

Els mòduls han de portar de forma clarament visible i indeleble el model i nom o logotip del fabricant així com una identificació individual o número de sèrie que pugui relacionar-se amb una data de fabricació i que ha de coincidir amb les dades subministrades amb el Flash report corresponents.

Els mòduls s'han d'ajustar a les característiques tècniques següents:

- Complir les mides definides en projecte per tal d'adaptar-se a l'estructura definida.
- Disposar de díodes de derivació per evitar les possibles avaries de les cèl·lules i els seus circuits, en el cas d'ombres parcials.
- Protecció IP65
- Els marcs laterals hauran de ser d'alumini o acer inoxidable.
- El vidre del mòdul ha de ser antireflectant i tenir alta resistència als impactes (segons la normativa UNE-EN 61721)
- Marcat CE segons la Directiva 2006/95/CE del Parlament Europeu.
- IEC61215 (UNE-EN 6125) per a mòduls fotovoltaics de silici cristal·lí per us terrestre.



- IEC 61730 (UNE-EN 61730, harmonitzada per la Directiva 2006/95/CE, sobre la qualificació de la seguretat dels mòduls fotovoltaics.
- Compliment de la norma UNE-EN 50380 sobre informació de les fulles de dades i les plaques de característiques dels mòduls fotovoltaics.
- Disposar de sistemes de qualitat en el seu procés de fabricació (normes ISO9001/ ISO14001).
- Certificat amb control de PID (Potential Induced Degradation)

9.7.Recepció i proves dels mòduls fotovoltaics

El proveïdor de mòduls entregarà a la propietat i/o a la Direcció Facultativa la següent informació a la entrega del material:

- Document on consti el subministrament del material i manual d'ús i manteniment. Aquest document haurà d'estar en alguna de les llengües oficials (castellà i/o català).
- Entrega de garanties
- Certificacions
- Flash report.
- Document de ordenació per corrents per string per evitar pèrdues per connexionat. S'entregarà indicant número de sèrie de cada mòdul per string en format Excel.

El proveïdors de mòduls tindrà que efectuar les proves de comprovació que defineixi la Propietat o la Direcció Facultativa o definits en el contracte.

9.8.Garanties i reposicions

La garantia del mòdul per desperfectes de fàbrica cobrirà com a mínim 10 anys, a més també garantirà que la potència nominal real del producte arribarà com a mínim al 97% de la potència nominal especificada a la placa del producte durant el primer any. A partir del segon any, la reducció anual de la potència nominal real no superarà el 0,7% durant un període de 24 anys, de manera que en finalitzar el vint i cinquè any, la potència nominal real arribarà com a mínim el

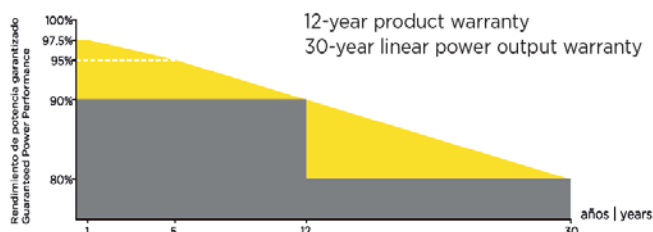


80% de la potència nominal especificada a la placa del producte.



GARANTÍA DE RENDIMIENTO LINEAL **LINEAR PERFORMANCE WARRANTY**

- Garantía de rendimiento lineal
Lineal performance warranty
- Garantía de rendimiento estandar
Standard performance warranty

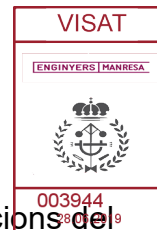


El període de garantia inclourà detalladament:

- La substitució de l'equip quan aquest presenti vicis o defectes importants (materials i funcionament).
- La reparació de les parts defectuoses (materials i mà d'obra a càrrec del contractista).

9.9.Documentació tècnica a presentar pel proveïdor un cop finalitzat el subministrament :

- Manuals complets d'instruccions de funcionament i operació.
- Manuals i protocols de manteniment dels mòduls fotovoltaics, amb les mesures per evitar sobreescalfaments incloses. Els manuals detallaran una relació de les avaries més usuals i llur solució.
- Flash report i dossier de qualitat amb totes les garanties individuals dels components convenientment segellades i datades així com els certificats d'homologació dels mòduls i la garantia de resultats de proves de laboratori en cas que existeixi.
- Documentació amb tota la informació tècnica dels mòduls incloent les corbes I-V i potència, així com el seu comportament segons la variació de la temperatura.
- Documentació de la garantia de fabricació, de rendiment de potència del fabricant.
- Documentació de la garantia de subministrament i reposició del contractista.



9.10. Inversors

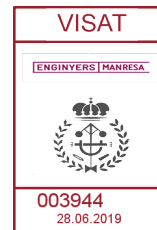
Els inversors s'instal·laran segons indicat al Projecte i sota les indicacions del fabricant. Els inversors compliran les normatives i certificacions següents:

- Directiva de Baixa Tensió 2014/35/UE
- Directiva de Compatibilitat Electromagnètica 2014/30/UE
- Compleix amb la normativa establerta en el Reial Decret 1669/2011 sobre connexió d'instal·lacions fotovoltaïques de petita potència a la xarxa de baixa tensió:
- Si la tensió a la línia de distribució cau per desconexió de la mateixa o bé per caiguda de la xarxa general, l'inversor no genera tensió en aquesta línia, fent d'aquesta manera impossible el funcionament en illa, segons la norma UNE-EN 62116
- La connexió automàtica a la xarxa es produeix quan la tensió de la xarxa està dintre del rang comprès entre 340v i 440v i al mateix temps la freqüència de xarxa és dintre del rang entre 49Hz i 51Hz. La desconexió automàtica es produeix de forma immediata quan la freqüència, la tensió, o ambdues no estan dintre dels límits esmentats.
- La desconexió i reconexió de l'inversor en el punt d'injecció es controlat pel software. Aquest software i els seus retocs no són accessibles a l'usuari.
- Reconexió a la xarxa en 180seg. Quan la tensió i freqüència es trobin en els límits establerts.
- Compliment de separació galvànica segons normativa vigent.
- Marcatge CE.
- Compliran els requisits definits en projecte.

9.11. Sistema de monitoratge

Complirà una sèrie de requeriments bàsics:

- El sistema de monitoratge, enregistrarà com a mínim les dades de generació, autoconsum i injecció a xarxa.
- Els valors s'hauran de poder visualitzar en temps real i consultar històrics.



9.12. Cablejat y Safates CC

Els mòduls es connecten entre sí en sèrie formant sèries o strings per aconseguir la tensió de treball de l'inversor en el punt de màxima potència. Així la connexió de les sèries es farà mitjançant els connectors que porten de fàbrica per facilitar les tasques d'instal·lació.

De cadascuna de les sèries es faran portar els dos cables (positiu i negatiu) fins a les caixes de protecció en continua, segons s'especifica a la memòria del projecte. Unint els cables amb cintes identificatives indicant l'inversor i la sèrie.

Els pols positius i negatius es conduiran per separat i protegits segons la normativa vigent. Tot el cablejat serà en corrent continu de doble aïllament i adequat per ús a intempèrie d'acord amb la norma UNE 21123, de 1000 V de tensió nominal. Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per evitar caigudes de tensió i escalfaments. La caiguda màxima admissible total tant de la part de continua com la de alterna serà de 1,5% segons indica la ICT-BT-40 del REBT.

S'inclourà tota la longitud de cable CC, haurà de tenir la longitud necessària per a no generar esforços en els diversos elements ni possibilitat d'enganxament pel trànsit normal de persones.

Les distàncies de cable són les definides en projecte, mai es podran modificar aquestes longituds sense l'aprovació de la Direcció Facultativa.

El cable en CC entre connexió de mòduls i de les caixes de protecció serà un cable unipolar flexible, lliure d'halògens, amb denominació tècnica ZZ-F(AS), especial per a instal·lacions solars.

Els colors dels cables poden ser negre (-) i vermell (+), d'acord amb la codificació de colors d'una instal·lació de corrent continu.

El cable en CC té que estar específicament dissenyat per a resistir les condicions extremes que es donen en les instal·lacions fotovoltaïques.



- o Cables específics per a instal·lacions fotovoltaïques, lliure d'halògens, classe 5 segons UNE-EN 60228.
- o Alta seguretat
- o Resistència a al intempèrie i raigs ultraviolats. EN 50618 i TUV 2Pfg1169-08
- o Treball a altes i baixes temperatures (-40°C fins a 120°)
- o Presència d'aigua: AD8 submergida
- o Vida útil, 30 anys segons UNE-EN 60216-2
- o No propagació de flama segons UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1
- o Lliure d'halògens segons UNE-EN 60754 e IEC 60754
- o Reacció al foc CPR Eca, segons norma EN50575
- o Resistència a l'abradió, olis i greixos industrials.
- o Apte per a serveis mòbils.

El cable CC es un cable d'alta seguretat (AS) compleix amb els requisits del reglament de baixa tensió:

- No propagació de la flama
- No propagació d'incendi
- Lliure d'halògens
- Baixa opacitat de fums emesos, baixa acides i corrosió dels gasos emesos.

Els cables que van en armaris interiors seran denominació RVZ1-K (AS) 0,6/1 kV.

La distribució dels conductors en l'exterior es farà amb tubs o safates reixades metàl·liques, nivell de corrosió superior a 7, segons defineixi projecte amb l'objectiu de proporcionar una millor protecció anticorrosiva enfront de l'oxidació produïda per agents externs i ambientals i ranurades per a facilitar la fixació i ordenació dels cables. Tindran bords de seguretat de forma arrodonida per a evitar danys a les persones. Compliran les referències de les normes UNE-EN 50.085, UNE EN 60.695, UNE-EN 61537 i directives mediambientals RoHS 2002/95/CE (Restriction of the use of certain Hazardous Substances) i RAEE 2002/96/CE (Tractament dels residus en aparells elèctrics i electrònics) i se seguiran les indicacions de les Guia-BT-20 i 21. Tindran un grau de protecció 10 contra danys mecànics (UNE-EN 50102).

Mai s'instal·laran sota canalitzacions d'aigua, vapor, gas etc. S'utilitzaran tapes



per a la protecció de la intempèrie. Si es fixen en paret sobre els suports haurien de mantenir-se una separació mínim de 20 mm entre safata i paret, per a permetre la ventilació. Els suports de paret tindran una longitud total de 50 mm. Més que a l'ample de la safata per a garantir el compliment de la normativa vigent.

Les safates que transporten els cables dels mòduls a les caixes de protecció i d'aquestes a l'inversor, aniran retolades indicant el grup, les sèries i l'inversor mitjançant plaques metàl·liques d'identificació.

Els suports són bàsics per la instal·lació de safates. En la seva elecció cal considerar:

- Capacitat de càrrega de suport
 - Resistència a la corrosió
 - Facilitat de muntatge
-
- S'utilitzaran accessoris estàndard del fabricant per a colzes, angles, creus. Els punts de suportació se situaran a la distància que fixi el fabricant, d'acord a les específiques condicions de muntatge, no havent d'excedir entre si una separació major a 2 m.
 - El pes dels cables deforma les safates, sent el seu punt més visible en el centre entre suports. El valor admissible de la deformació, és purament estètic, cuidant sempre en no superar els valors indicats pel fabricant, segons norma UNE-EN 61537.
 - En els suports, la deformació $F_{m\acute{a}x}$, i revirat es produeix en l'extrem. La norma exigeix que la deformació sigui com a màxim una vintena part de la longitud.
 - Les safates es presenten en llargs comercials de 2 o 3 m. Per a la seva unió s'utilitzen les peces d'unió, a efectes mecànics, els punts més febles en una instal·lació en safates, així que solament es poden utilitzar els recomanats pel fabricant, en posició i nombre adequats. El lloc ideal per a la unió, es localitza a $L/5$ del suport més pròxim.



- La capacitat de càrrega, és la càrrega (uniformement repartida, NO puntual) que pot suportar amb seguretat una safata. S'expressa en Kg o Newtons per metre lineal i han hagut de ser obtinguts mitjançant assaig segons norma UNE-EN 61537.
- El nombre màxim de cables instal·lats en un canal no excediran als quals es permetin d'acord a les normatives de referència i les instruccions del fabricant. El canal serà dimensionat sobre aquestes bases tret que es defineixi o acordi el contrari.
- Les connexions a canalitzacions, caixes múltiples, interruptors i quadres de distribució serà realitzada per mitjà d'unitats d'acoblament embridades.
- En els canals de muntatge vertical s'instal·laran racks de fixacions per a suportar els cables i prevenir el treball dels cables en els canvis d'adreça, d'horitzontal a plànel vertical.
- Els canals metàl·lics són masses elèctricament definibles d'acord amb la normativa CEI 64-8/668 i com a tals haurien de ser connectats a terra en tota la seva longitud quedant la seva continuïtat elèctrica convenientment assegurada. Es connectaran a terra mitjançant un conductor de coure descobert no inferior, en cap cas a 16 mm² de secció que garanteixi la unió de tots i cadascun dels elements del sistema (safates i accessoris). La connexió s'ha de realitzar amb peces adequades recomanades pel fabricant.

9.13. Proteccions

Les proteccions seran les definides pel Reglament electrotècnic de Baixa tensió, REBT i les indicades com a requisits en els manuals dels fabricants dels equips. S'hauran de complir el que hi ha definit en el projecte.

9.13.1. Sobreintensitats (sobrecàrregues i curtcircuit)

L'inversor és l'element més important de la instal·lació i incorpora proteccions



per sobreintensitats. Concretament incorpora fusibles tant per la part de CC com per la part de CA. Les línies i la resta de parts del circuit elèctric tenen que incorporar les proteccions per sobrecàrregues i curtcircuits que s'especifiquen en el ICT-BT-22 del Reglament de Baixa Tensió i el definit segons projecte. S'utilitzaran interruptors automàtics electromagnètics de tall omnipolar. Es complirà les especificacions definides en projecte.

9.13.2. Contactes directes

Segons la instrucció ICT-BT-24 sobre proteccions contra contactes directes, cal preveure la protecció per aïllament de les parts actives de la instal·lació mitjançant recobriments amb els aïllants corresponents (i que tant sols poden ésser eliminats destruint-los).

Complementàriament s'utilitzaran dispositius de corrent diferencial-residual (situats als quadres de protecció corresponents). Aquest només actuen en els trams de CA. Si hi ha derivació a la part de CC actua el varistor incorporat a l'inversor, desconnectant-ho tot.

9.13.3. Contactes indirectes

La protecció contra contactes indirectes es realitzarà a través d'un circuit de presa a terra al llarg de tota la instal·lació i dels corresponents interruptors diferencials per tal de facilitar la desconexió de la zona afectada pel defecte.

La presa de terra de referència uneix a terra el neutre del transformador d'aïllament, mentre que la presa a terra de protecció uneix a terra totes les masses de la instal·lació. Es col·loquen interruptors diferencials en el quadre de proteccions general.

9.13.4. Contactes indirectes

Es podrà anar escindint dels de la part AC si l'inversor els incorpora. El descarregador de tensions atmosfèriques en CC i CA, per absorbir les sobretensions degudes o bé a la descàrrega llunyana d'un llamp (no hi ha cap



protecció per la descàrrega directe de llamps), commutacions o defectes de la xarxa, efectes inductius i/o capacitius.

Com a protecció a la part de CC també incorpora descarregador, que té la funció d'absorbir els pics de tensió que es puguin ocasionar. En el tram de CA l'inversor incorpora controladors de tensió i freqüència mitjançant un relé d'enclavament. Es col·locarà un descarregador de sobretensió en la caixa i intermèdies de connexió dels strings del camp fotovoltaic, per tal de protegir aquests contra possibles sobretensions.

9.13.5. Altres Proteccions.

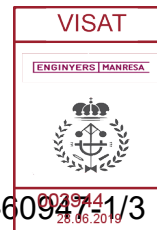
Totes les masses de la instal·lació fotovoltaica, tant de la part de continua com la de alterna, estaran connectades a una única terra. Aquesta terra serà independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora, segons de fineix REBT en la seva ITC-BT-40.

9.14. Caixes de Protecció en CC

Les caixes de protecció en CC inclouen proteccions per a sobretensions i sobreintensitats, segons la norma segons l'EC-60947-1/3, l'EC 60439-1. Protecció Classe II.

Seràn caixes estanques IP65 de proteccions on s'instal·laran fusibles per cada pol per protegir cada sèrie de mòduls amb una intensitat superior a la dimensionada per cada sèrie i per protegir de possibles corrents que puguin danyar l'inversor. En les mateixes caixes s'incorporarà un seccionador manual de tall d'intensitat per un millor manteniment i s'incorporaran varistors per protecció contra sobretensions, un per cada string.

Aquestes caixes estaran situades on defineixi el projecte i distribuïdes per tota la planta segons defineixen el plànols.



Les caixes tindran les següents característiques:

- Interruptor : de DC, 2P, 1000VDC, segons IEC-60947-1/3
- Temperatura : -35° a 80°
- Envoltant: Poliestirol, IP65 amb tapa transparent
- Entrades: a través de bases fusibles en el Terminal positiu, i de bornes en el Terminal negatiu
- Fusibles: 15 A/ 1000 VDC, pol positiu i negatiu
- Sortides: directament de l'interruptor i per entrar per cada string al inversor
- Protecció de sobretensions una per string
- Dos elements de pressa de terra (per al positiu i el negatiu)

9.15. Posada a terra

Segons el REBT en la seva ITC-BT40 indica que per instal·lacions interconnectades a una xarxa de distribució pública que tingui el neutre posat a terra, el esquema utilitzat serà TT y se connectaran les masses de la instal·lació i receptors a una terra independent de la del neutre de la xarxa de distribució pública.

La seva instal·lació es portarà a terme segons les instruccions ITC BT 018 del Reglament. La connexió a terra consta de les parts següents:

- Preses de terra
- Conductors de terra
- Borns de connexió a terra
- Conductors de protecció

Per la importància que ofereix el tema de pressa de terra en temes de seguretat per les persones serà obligatòriament comprovada per l'instal·lador abans de la posada en marxa del sistema i emetrà un informe al Director Facultatiu.

Obligatòriament es comprovarà aquesta resistència de terra, una vegada al any, en l'època en que el terreny estigui el més sec possible. En els llocs on el terreny



no sigui favorable a la bona conservació dels elèctrodes, aquest i els conductors d'enllaç entre ells i fins al borna de terra es posaran al descobert per al seu examen, al menys una vegada cada cinc anys.

També es verificarà si compleix la separació definida en el ITC-BT-18 entre la instal·lació de terra i la del centre de transformació

Per les característiques de local mullat en aquest tipus de instal·lacions, el valor de la resistència de terra serà tal que, qualsevol massa no doni tensions de contacte superior a 24V. L'objectiu es obtenir un valor inferior a 15Ω.

Les piquetes a utilitzar seran de 14 mm, recobertes de coure, de 1'5 m. de llargada mínima, a una distància mínima de 0,5 m de la línia de terra. La unió entre piquetes i punts de llum es farà amb cable de coure de 35 mm², mitjançant brida de subjecció i cargols de metall, ha de fer l'efecte que forma cos amb les columnes i armadures dels armaris.

La posada de terra tindrà una arqueta registrable per poder mesurar la dada de posada a terra amb facilitat.

9.16. Quadres elèctric i seguretat CA

Per a la centralització d'elements de mesura, protecció, comandament i control, es disposaran quadres elèctrics construïts d'acord amb el present projecte i compliran la normativa vigent.

Els quadres elèctrics hauran d'atènyer-se totalment als requisits de les Normes UNE-EN60439-3 i UNE 20324. Tots els components de material plàstic respondran al requisit de autoextinguibilitat conforme a la norma UNE-EN 60695-2 (CEI-695.2.1.).

Els materials utilitzats per a la construcció dels quadres seran els indicats en el present projecte (memòria, pressupost i esquemes) o similars sempre que siguin acceptats per la Direcció facultativa.

Els quadres són estancs, amb índex de protecció de IP55, IK10 com a mínim es col·locaran en llocs sobre els quals no existeixi risc de caiguda de materials o objectes procedents de treballs realitzats a nivells superiors, tret que s'utilitzi una



protecció específica que eviti els riscos de tal contingència. Aquesta protecció serà extensible tant al lloc que se situï cada quadre com a la zona d'accés de les persones que hagin d'acostar-se al mateix.

Tots els quadres de la instal·lació elèctrica provisional estaran degudament separats dels llocs de passada de màquines i vehicles i sempre dintre del recinte de l'obra.

L'accés al lloc que se situï cadascun dels quadres estarà lliure d'objectes i materials que entorpeixin el pas, tals com enderrocs, àrees d'apilament de materials, etc.

La base sobre la qual trepitgin les persones que hagin d'accedir als quadres per a la seva manipulació estarà constituïda per una tarima de material aïllant, elevada del terreny almenys 25 cm., per a evitar els riscos derivats de possibles embassaments d'aigua. Totes les parts actives de la instal·lació estaran aïllades per a evitar contactes perillosos.

Totes les entrades i sortides de cables es realitzessin mitjançant borns de connexió, preferentment en la part inferior del quadre.

Els elements principals de cada quadre (embarrats, carrils de components, bornes entrades/sortides i espai disponible) estaran dimensionats per una reserva del 25 %, com a mínim.

El contractista tindrà que proposar els plànols de muntatge, interior i frontal i els esquemes definitius amb el llistat de material, amb indicació de fabricant, model, referència etc. Tots els material hauran d'ésser objecte d'aprovació per la direcció facultativa.

Conductors de Cu CA

Disposaran dels graus de protecció i característiques definides en el Reglament General de Baixa Tensió. El càlcul del cablejat s'ha realitzat segons defineix el REBT (Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió) a "Instruccions Tècniques Complementàries per a Baixa Tensió" (ITC-BT-07, ITC-BT-19 i ITC-BT-40). Compliran amb la normativa CPR (Construction Product Regulation) emesa per la Unió Europea per a garantir que tot el cablejat usat en



instal·lacions permanents de tota la Unió siguin avaluats, classificats i aprovats sota un únic criteri. El fabricant adjuntarà la DoP (Declaració de prestacions) i el marcat CE.

Seràn del tipus manega, de 0,6/1 kV en les seccions assenyalades en cada cas. Estaran formats en tot moment per fil de coure electrolític, aïllats mitjançant aliatge especial de polietilè reticulat i farcit per donar-li forma cilíndrica mitjançant goma vulcanitzada.

La cobertura exterior serà de poliolefina termoplàstica per a tenir una resistència més elevada a grasses, dissolvents i elements externs, i no deixar passar els raigs ultraviolats.

La protecció contra contactes directes queda garantida per l'ús de components elèctrics inaccessibles i cable de 1000 V de doble aïllament.

9.17. Safates distribució CA

Safata aïllant amb tapa segons indica la ITC-BT30, amb temperatura de servei de -25°C a +90°C. Segons EN50085-1.

10. GENERALITATS DE L'OBRA

Les instal·lacions seran executades per instal·ladors autoritzats, que tindran la corresponent autorització en categoria bàsica (IBTB), així com categories de instal·lador autoritzat (IBRTE):

- Línies aèries o subterrànies de distribució d'energia
- Instal·ladors de baixa tensió.

A més disposarà de les autoritzacions en qualsevol altre categoria que es tingui que realitzar.

Totes les instal·lacions es realitzaran segons les especificacions indicades en la



normativa ressenyada.

Els instal·ladors autoritzats efectuaran les proves i emetran els certificats i bolletins reglamentaris. Les obres s'executaran segons el present projecte o el que dictamini la direcció facultativa.

El funcionament de la instal·lació fotovoltaica no haurà de provocar a la xarxa avaries, disminucions de les condicions de seguretat ni alteracions superiors a les admeses per la normativa que resulti aplicable.

Així mateix, el funcionament d'aquesta instal·lació no podrà donar origen a condicions perilloses de treball pel personal de manteniment i explotació de la xarxa de distribució.

Es tindran en compte les especificacions donades pels fabricants per cadascun dels components en les fulles, manuals etc. A efectes de les especificacions de muntatge de la instal·lació, aquestes es complementaran amb l'aplicació de les reglamentacions vigents que tinguin competència al cas.

Durant el muntatge, el subministrador haurà d'evacuar de l'obra tots els materials sobrants de treballs efectuats amb anterioritat, en particular de conduccions i cables.

La instal·lació dels equips, cables, caixes, borns i petit material, permetrà el seu accés als mateixos a l'efecte del seu manteniment, reparació o desmuntatge.

La instal·lació incorporarà tots els elements i característiques necessaris per a garantir en tot moment la qualitat del subministrament elèctric.

Els materials situats en intempèrie es protegiran contra els agents ambientals, en particular contra l'efecte de la radiació solar i la humitat.

Abans de triar els materials s'ha de comprovar la qualitat dels materials, cuidant que s'ajustin a l'especificat en aquestes normes i l'evitar l'ús de materials incompatibles entre si.

Com principi general s'ha d'assegurar, com a mínim, un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe II en el que afecta tant a equips (mòduls i inversors), com a materials (conductors, caixes i armaris de connexió), exceptuant el cablejat de contínua, que serà de doble aïllament.

S'inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies de les



persones i de la instal·lació fotovoltaica, assegurant la protecció enfront de contactes directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres elements i proteccions que resultin de l'aplicació de la legislació vigent.

Per motius de seguretat i operació dels equips, els indicadors, etiquetes, etc. dels mateixos estaran en alguna de les llengües espanyoles oficials del lloc de la instal·lació.

10.1. Treballs inicials

- **Accés a les obres**

Excepte prescripció específica en algun document contractual, seran de compte i risc del contractista, totes les vies de comunicació i les instal·lacions auxiliars per transport, tals com camins, passarel·les, plànols inclinats, muntacàrregues per al accés de persones, transports de materials a l'obra, etc.

Aquestes vies de comunicació i instal·lacions auxiliars seran gestionades, projectades, construïdes, conservades, mantingudes i operades, així com demolides, desmuntades, retirades o lliurades per usos posteriors per compte i risc del contractista.

El Promotor es reserva el dret a què aquelles carreteres, camins, sendes i infraestructures d'obra civil i/o instal·lacions auxiliars de transport, que el Director consideri d'utilitat per a l'explotació de l'obra definitiva o per altres fins que la Direcció estimi convenients, siguin lliurats pel contractista a l'acabament de la seva utilització per aquest, sense que per això el contractista hagi de percebre cap abonament.

El contractista tindrà que obtenir de l'autoritat competent les oportunes autoritzacions i permisos per a la utilització de les vies i instal·lacions, tant de caràcter públic com privat.

El Promotor es reserva el dret que determinades carreteres, camins, sendes, rampes i d'altres vies de comunicació construïdes per compte del contractista, puguin ser utilitzades gratuïtament per si mateix o per altres contractistes per la realització de treballs de control de qualitat, auscultació, reconeixement i tractament del terreny,



sondeigs, injeccions, ancoratges, fonaments indirectes, obres muntatge d'elements metàl·lics, mecànics, elèctrics, i d'altres equips d'instal·lació definitiva.

- **Instal·lacions auxiliars d'obra i obres auxiliars**

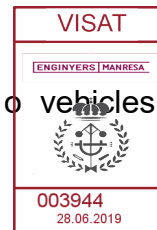
Constitueix obligació del contractista, el projecte, la construcció, conservació i explotació, desmuntatge, demolició i retirada d'obra de totes les instal·lacions auxiliars d'obra i de les obres auxiliars, necessàries per a l'execució de les obres definitives.

Es consideraran instal·lacions auxiliars d'obra les que, sense caràcter limitatiu, s'indiquen a continuació:

- a) Oficines del contractista.
- b) Instal·lacions per serveis del personal.
- c) Instal·lacions per als serveis de seguretat i vigilància.
- d) Laboratoris, magatzems, tallers i parcs del contractista.
- e) Instal·lacions d'àrids; fabricació, transport i col·locació del formigó, fabricació de mescles bituminoses, excepte si en el contracte d'adjudicació s'indiqués altre cosa.
- f) Instal·lacions de subministrament d'energia elèctrica i enllumenat per a les obres
- g) Instal·lacions de subministrament d'aigua.
- h) Qualsevol altre instal·lació que el contractista necessiti per a l'execució de l'obra.

Es consideraran com a obres auxiliars les necessàries per a l'execució de les obres definitives que, sense caràcter limitatiu, s'indiquen a continuació:

- a) Obres per al desviament de corrents d'aigües superficials tals com a talls, canalitzacions, canalitzacions, etc.
- b) Obres de drenatge, recollida i evacuació de les aigües en les zones de treball.
- c) Obres de protecció i defensa contra inundacions.
- d) Obres per esgotaments o per rebaixar el nivell freàtic.
- e) Estrebades, sosteniments i consolidació del terreny en obres a cel obert i subterrànies.



- f) Obres provisionals de desviament de la circulació de persones o vehicles, requerits per a l'execució de les obres objecte del contracte.

Durant la vigència del contracte, serà de compte i risc del contractista el funcionament, la conservació i el manteniment de totes les instal·lacions auxiliars d'obra i obres auxiliars.

- **Maquinària i mitjans auxiliars**

El contractista està obligat, sota la seva responsabilitat a proveir-se i disposar en obra de totes les màquines, útils i mitjans auxiliars necessaris per a l'execució de les obres, en les condicions de qualitat, potència, capacitat de producció i en quantitat suficient per a complir totes les condicions del contracte, així com a manejar-los, mantenir-los, conservar-los i utilitzar-los adequada i correctament.

La maquinària i els mitjans auxiliars que s'hagin d'utilitzar per l'execució de les obres, la relació de la qual figurarà entre les dades necessàries per a confeccionar el Programa de Treball, hauran d'estar disponibles a peu d'obra amb suficient antelació al començament del treball corresponent, per que puguin ser examinats i autoritzats, en el seu cas, pel Director.

L'equip quedarà adscrit a l'obra en tant estiguin en execució les unitats en que ha d'utilitzar-se, en la intel·ligència que no es podrà retirar sense consentiment exprés del Director i havent estat reemplaçats els elements avariats o inutilitzats sempre que la seva reparació exigeixi terminis que aquell estimi han d'alterar el Programa de Treball.

Si durant l'execució de les obres el Director observés que, per canvi de les condicions de treball o per qualsevol altre motiu, els equips autoritzats no fossin idonis al fi proposat i al compliment del programa de Treball, hauran de ser substituïts, o incrementats en nombre, per altres que ho siguin.

El contractista no podrà reclamar si, en el curs dels treballs i per al compliment del contracte, es veïés obligat a augmentar la importància de la maquinària, dels equips o de les plantes i dels medis auxiliars, en qualitat, potència, capacitat de



producció o en nombre, o a modificar-lo respecte de les seves previsions.

Totes les despeses que s'originin pel compliment d'aquest article, es consideraran incloses en els preus de les unitats corresponents i, en conseqüència, no seran abonades separatament, malgrat expressa indicació en contrari que figuri en algun document contractual.

10.2. Proves i Posada en servei

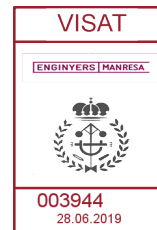
El contractista lliurarà a l'usuari un document en el qual consti el subministrament de components, materials i manuals d'ús i manteniment de la instal·lació. Aquest document serà firmat per duplicat per ambdues parts, conservant-ne cada una un exemplar. Els manuals lliurats a l'usuari estaran en català o castellà per facilitar la seva correcta interpretació.

El dossier amb recopilació de documents l'obra, presentat en arxivador d'anelles color blanc amb portada de Projecte (foto de l'obra), amb separacions per cada punt. Plànols i certificats oficials en separacions en bossa de plàstic. La informació com a mínim serà la següent:

11. DOSSIER FINAL PER LEGALITZACIÓ

Al final de l'obra es farà un dossier amb tota la documentació generada a l'obra recopilat en un dossier d'anelles amb tots els documents següents:

1. Portada.
 - a. Foto de la instal·lació.
 - b. Títol del projecte.
 - c. Data posada en marxa.
 - d. Principals dades característiques de la instal·lació (instal·lació d'autogeneració, potència pic camp fotovoltaic, potència nominal, capacitat d'acumulació,...)
2. Persones de contacte (nom, telèfon, correu electrònic, direcció postal) relacionats amb la IESFV.



- a. PROMOTOR.
- b. DIRECCIÓ D'OBRA.
- c. INSTAL·LADOR.
- d. Persona contacte de l'edifici a on s'ubica la IESFV.
- e. PROVEÏDORS dels diferents equipaments instal·lats que conformen la IESFV.

3. Documentació de projecte.

Projecte *As-Built*. Actualització de la memòria, si escau, amb les dades reals

- a. Plànols *As-Built* actualitzats.

Nota: Documentació en format paper amb signatura i en format electrònic amb signatura digital.

Nota 2: El projecte i plànols As-Built han de complir els preceptes de la Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial (DGEMSI).

4. Documentació administrativa.

- a. Certificat d'Instal·lació Elèctrica de Baixa Tensió - CIEBT (Original signat - 3 còpies en format paper - Format oficial DGEMSI)
- b. Certificat de Direcció i Acabament d'obra – CFO (Original signat – 3 còpies en format paper – Format oficial DGEMSI)
- c. Certificat de l'instal·lador (Original signat – 3 còpies en format paper – Format oficial DGEMSI)
- d. Formularis oficials de legalització (Original signat – 1 còpia en format paper - Formats oficials DGEMSI)
- e. Documentació corresponent a les trameses varies durant el procés de construcció davant l'empresa distribuïdora de zona (Original – 1 còpia en format paper)
- f. Certificat de la instal·lació dels sistemes de Seguretat i Salut (Original signat – 1 còpia en format paper)
- g. Certificat per titulat competent de l'increment de càrrega,



solidesa i estabilitat del camp fotovoltaic sobre teulada, façana o estructura auxiliar (Original signat – 1 còpia en format paper)

- h. Certificat o conformitat que teulada on s'ubica el camp fotovoltaic és transitable (Original signat – 1 còpia en format paper)
- i. Document de cessió de garantia al Consell Comarcal del Bages dels principals elements instal·lats i de l'obra (Original signat – 1 còpia en format paper)

- i. Garantia de l'obra: Especificar durada de la garantia que entrarà en vigor des de la posada en marxa de la IESFV i procediment per exercir la garantia.

- ii. Garantia dels principals equips: Especificar per cada equip (mòduls fotovoltaics, inversors de potència, controladors de càrrega, bateries, estructures, equips de monitoratge, equips de mesura homologats, mòdems de telemesura,...) data de factura, número de factura, proveïdor i procediment per exercir la garantia. Còpia d'albarans d'entrega.

5. Documentació tècnica.

- a. Mòduls fotovoltaics: Flash test. Certificats TUV 61215 i 61730. Declaració CE de conformitat emesa pel fabricant segons Reial Decret 7/1988 i Reial Decret 1580/2006.
- b. Inversors de potència: Certificats compatibilitat electromagnètica, aïllament galvànic, proteccions i altres. Declaració CE de conformitat emesa pel fabricant segons Reial Decret 7/1988 i Reial Decret 1580/2006.
- c. Controladors de càrrega: Certificats emes pel fabricant.
- d. Bateries: Certificats emes pel fabricant.
- e. Estructura component del camp fotovoltaic: Certificats emes pel fabricant.
- f. Equips de monitoratge: Certificats emes pel fabricant.
- g. Instal·lació elèctrica (elements de protecció, cablejat,...): Certificats emes pel fabricant



- h. Equips de mesura homologats: Documents de parametrització (Incloure mòdem de telemesura si escau).
- i. Altres: Displays, analitzadors de xarxa,...

Nota: Documentació a entregar en format electrònic

6. Documentació d'obra

- a. Acta de replanteig
- b. Acta de posada en marxa
- c. Acta de recepció d'obra
- d. Actes d'obra
- e. Informes d'obra
- f. Certificat de comprovació i posta en marxa (Original – 1 còpia en format paper)

Nota: Documentació a entregar en format electrònic.

7. Documentació equips i IESFV

- a. Fitxes tècniques i manuals d'ús i manteniment dels equips especificats en l'apartat

Els següents documents es requereixen una còpia a obra:

- a. Esquema unifilar plastificat
- b. Llistat de persones responsables amb telèfon (plastificat)
- c. Cas IESFV AUTOGENERACIÓ amb acumulació assistides per la xarxa elèctrica: Manual de funcionament per la qual ha estat dissenyada la instal·lació

Nota: Entrega documentació en format electrònic en un dossier amb separadors en bossa de plàstic per cada secció

Nota 2: Entrega documentació en format electrònic en un CD o altre element electrònic acordat per les parts

A l'obra es deixaran una copia del esquema unifilar plastificat ubicat a la paret i una carpeta amb el principals manuals de funcionament i aquells que requereixi la Direcció Facultativa.



Abans de la posada en servei de tots els elements principals (mòduls, inversors, bateries, comptadors) aquests hauran d'haver superat les proves de funcionament a fàbrica, de les quals s'aixecarà oportuna acta que s'adjuntarà amb els certificats de qualitat.

Les proves a realitzar per l'instal·lador, amb independència de l'indicat anteriorment en aquest PCT, seran com a mínim les següents:

- Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
- Proves d'engegada i parada en diferents instants de funcionament.
- Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, a excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconexió.
- Determinació de la potència instal·lada, d'acord amb el procediment descrit a al punt següent.
- Concloues les proves i la posada en marxa es passarà a la fase de la Recepció Provisional de la Instal·lació. No obstant això, l'Acta de Recepció Provisional no es signarà fins a haver comprovat que tots els sistemes i elements que formen part del subministrament han funcionat correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per fallades o errors del sistema subministrat, i a més s'hagin complert els següents requisits:
 - Lliurament de tota la documentació requerida en aquest PCT.
 - Comprovació del sistema de monitoratge.
 - Comprovació indicadors dels inversors.
 - Retirada d'obra de tot el material sobrant.
 - Neteja de les zones ocupades, amb transport de tots els rebuigs a un abocador.
 - Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats, si bé haurà d'ensinistrar el personal d'operació.
 - Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, estaran protegits davant defectes de fabricació, instal·lació o disseny per una garantia de tres anys. No obstant això, l'instal·lador quedarà obligat a



la reparació de les fallades de funcionament que es puguin produir si s'apreciés que el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció, material o muntatge, comprometent-se a solucionar-los sense cap càrrec. En qualsevol cas, s'haurà d'adaptar al establert en la legislació vigent en quant a vicis ocults.

Nota: Entrega documentació en fe en un dossier amb separadors en bossa de plàstic per cada secció

Nota 2: Entrega documentació en fe en un CD o altre element electrònic acordat per les parts

1 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT



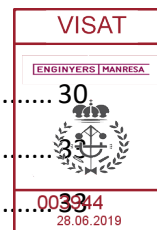
enginyeria
projectes,
legalitzacions
i solucions solars

www.epsenginyeria.com

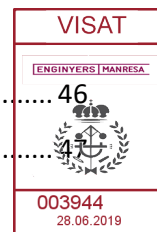
Jordi Morera Prat
Enginyer Tècnic Industrial



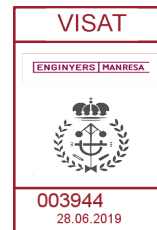
CONSELL COMARCAL DEL BAGES



1	ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT	30
2	DADES DE L'OBRA	31
3	NORMATIVA VIGENT	31
4	INTRODUCCIÓ.	35
5	DRETS I OBLIGACIONS.	36
5.1	DRET A LA PROTECCIÓ EN FRONT DELS RISCOS LABORALS.....	36
5.2	PRINCIPIS DE L'ACCIÓ PREVENTIVA.	36
5.3	AVALUACIÓ DELS RISCOS.....	37
5.4	EQUIPS DE TREBALL I MITJANS DE PROTECCIÓ.	38
5.5	INFORMACIÓ, CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.....	39
5.6	FORMACIÓ DELS TREBALLADORS.	39
5.7	MESURES D'EMERGÈNCIA.	39
5.8	RISC GREU I IMMINENT.	40
5.9	VIGILÀNCIA DE LA SALUT.	40
5.10	DOCUMENTACIÓ.....	41
5.11	COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS.	41
5.12	OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS EN MATÈRIA DE PREVENCIÓ DE RISCOS.....	41
6	SERVEIS DE PREVENCIÓ.	42
6.1	PROTECCIÓ I PREVENCIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS.	42
6.2	SERVEIS DE PREVENCIÓ.	42
7	CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.....	43
7.1	CONSULTA DELS TREBALLADORS.....	43
8	DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL.....	43
8.1	INTRODUCCIÓ.....	43
8.2	OBLIGACIONS DE L'EMPRESARI.	44
8.2.1	CONDICIONS CONSTRUCTIVES.....	44
8.2.2	ORDRE, NETEJA I MANTENIMENT. SENYALITZACIÓ.	45
8.2.3	CONDICIONS AMBIENTALS.	45
8.2.4	IL·LUMINACIÓ.	46
8.2.5	SERVEIS HIGIÈNICS.....	46
8.2.6	MATERIAL I LOCALS DE PRIMERS AUXILIS.....	46
9	DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT A LA FEINA.	46



9.1	INTRODUCCIÓ.....	46
9.2	OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.....	47
10	DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL.....	48
10.1	INTRODUCCIÓ.....	48
11	OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.....	48
11.1	DISPOSICIONS MÍNIMES GENERALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL.....	49
11.2	DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL MÒBILS.....	50
11.3	DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL PER A ELEVACIÓ DE CÀRREGUES.....	51
11.4	DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES A LA MAQUINÀRIA-EINA.....	51
12	DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES.....	53
12.1	INTRODUCCIÓ.....	53
12.2	RISCOS FREQUENTS EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES.....	53
12.3	MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER GENERAL.....	54
12.4	MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER PARTICULAR PER A CADA TREBALL.....	55
12.4.1	COBERTES.....	55
12.4.2	MANIPULACIÓ DE MÒDULS FOTOVOLTAICS.....	56
12.4.3	MUNTATGE D'ESTRUCTURA METÀL·LICA.....	56
12.4.4	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA A L'OBRA.....	56
12.5	DISPOSICIONS ESPECÍFIQUES DE SEGURETAT I SALUT DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES.....	58
12.6	DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL.....	58
12.6.1	INTRODUCCIÓ.....	58
12.6.2	OBLIGACIONS GENERALS DE L'EMPRESARI.....	59
12.6.3	PROTECTORS DEL CAP.....	60
12.6.4	PROTECTORS DE MANS I BRAÇOS.....	60
12.6.5	PROTECTORS DE PEUS I CAMES.....	60
12.6.6	PROTECTORS DEL COS.....	61



2 DADES DE L'OBRA

Tipus d'obra: Instal·lació solar fotovoltaica sobre coberta

Ubicació de l'obra: Pavelló poliesportiu municipal de Navàs. C/ Pau Casals, s/n

Promotor de l'obra: Consell Comarcal del Bages

Autor del Projecte i d'aquest estudi: Jordi Morera Prat

3 NORMATIVA VIGENT

La legislació vigent en matèria de seguretat i salut que s'ha de complir es la següent:

- **Ordre de 20 de maig de 1952** per la qual s'aprova el "Reglament de seguretat i higiene del treball a la indústria de la construcció.
- **Ordre de 28 d'agost de 1970** per la qual s'aprova "L'Ordenança del treball per les indústries de la construcció, vidre i ceràmica"
- **Ordre de 9 de març de 1971** on s'aprova "L'ordenança general de seguretat i higiene al treball"
- **Ordre de 31 d'agost de 1987** sobre "Senyalització, abalisament, neteja i finalització d'obres fixes en vies fora de població".
- **Resolució 4/11/1988 de 30 de novembre de 1988** sobre les "Distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques".
- **Directiva 92/57/CEE de 24 de juny de 1992** per la que s'aproven les "Disposicions mínimes de seguretat i salut que han d'aplicar-se en les obres de construcció temporals o mòbils".
- **Llei 31/1995 de 8 de novembre de 1995** per la qual s'aprova la "Llei de prevenció de riscos laborals".
- **Reial Decret 39/1997 de 17 de gener de 1997** pel qual s'aprova el "Reglament dels serveis de prevenció".
- **Reial Decret 485/1997 de 14 d'abril de 1997** pel qual s'aproven les "Disposicions mínimes en matèria de senyalització, de seguretat i salut en el treball".
- **Reial Decret 486/1997 de 14 d'abril de 1997** sobre les "Disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball". Deroga alguns capítols de l'Ordenança de Seguretat i Higiene en el treball.
- **Reial Decret 487/1997 de 14 d'abril de 1997** sobre les "Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comporti



riscos, en particular dors lumbar, pels treballadors.

- **Reial Decret 488/1997 de 14 d'abril de 1997** sobre les "Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives al treball amb equips que inclouen pantalles de visualització".
- **Reial Decret 664/1997 de 12 de maig de 1997** de "Protecció dels treballadors vers els riscos relacionats amb l'exposició a agents biològics durant el treball".
- **Reial Decret 665/1997 de 12 de maig de 1997** de "Protecció dels treballadors vers els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball".
- **Reial Decret 773/1997 de 30 de maig de 1997** pel qual s'aproven les "Disposicions mínimes de seguretat i salut, relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual".
- **Reial Decret 1215/1997 de 18 de juliol de 1997** pel qual s'aproven les "Disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització pels treballadors dels equips de treball".
- **Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre de 1997** pel qual s'aproven les "Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció". Transposició de la Directiva 92/57/CEE.
- **Ordre de 12 de gener de 1998** on s'aprova el model de llibre d'incidències en obra de construcció.
- **Reial Decret 614/2001 de 8 de juny de 2001** sobre "Protecció contra risc elèctric".
- **Reial Decret 374/2001 de 6 d'abril de 2001** sobre la "Protecció de la salut i seguretat dels treballadors vers els riscos relacionats amb l'exposició a agents químics durant el treball".
- **Reial Decret 836/2003 de 27 de juny de 2003** pel qual s'aprova la "Instrucció tècnica complementària MIE-AEM 2 del reglament d'aparells d'elevació i manutenció referent a grues-torre desmuntables per obres".
- **Llei 54/2003 de 12 de desembre de 2003** per la qual es "Reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals".
- **Reial Decret 2177/2004 de 12 de novembre de 2004** sobre les "Disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització pels treballadors dels equips de treball en matèria de treballs temporals en alçada".
- **Reial Decret 286/2006 de 10 de març de 2006** sobre la "Protecció de la salut i seguretat dels treballadors vers els riscos relacionats amb la exposició al soroll".
- **Reial Decret 396/2006 de 31 de març de 2006** sobre les "Disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'amiant".



- **Reial Decret 604/2006 de 19 de maig de 2006** pel qual es modifica el RD39/1997, pel qual “S’aprova el reglament dels serveis de prevenció” també es modifica el RD 1627/97, pel qual “S’estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció”.
- **Llei 32/2006 de 18 d’octubre de 2006** s’aprova la “Llei reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció”
- **Reial Decret 337/2010 de 23 de març de 2010** pel qual es modifica el RD 39/1997, RD 1109/2007 i RD 1627/1997.
- **Ordre TIN/1071/2010 de 27 d’abril de 2010** sobre “Requisits i dades que han de complir les comunicacions d’apertura o de represa d’activitats en els centres de treball”,
- En diversos BOE s’aproven normatives pels diferents equips de protecció individual.

4 INTRODUCCIÓ.

La Llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la Llei 25/2009, modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la Llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, té per objecte la determinació del cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors davant els riscos derivats de les condicions de treball/feina.

Com a llei estableix un marc legal a partir del qual les normes reglamentàries aniran fixant i concretant els aspectes més tècnics de les mesures preventives.

Aquestes normes complementàries queden resumides a continuació:

1. Disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball.
2. Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut a la feina.
3. Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització per part dels treballadors dels equips de treball.
4. Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
5. Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització per part dels treballadors d’equips de protecció individual



5 DRETS I OBLIGACIONS.



5.1 DRET A LA PROTECCIÓ EN FRONT DELS RISCOS LABORALS.

Els treballadors tenen dret a una protecció eficaç en matèria de seguretat i salut a la feina.

A aquest efecte, l'empresari realitzarà la prevenció dels riscos laborals mitjançant l'adopció de quantes mesures calguin per a la protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, amb les especialitats que es recullen en els articles següents en matèria d'avaluació de riscos, informació, consulta, participació i formació dels treballadors, actuació en casos d'emergència i de risc greu i imminent i vigilància de la salut.

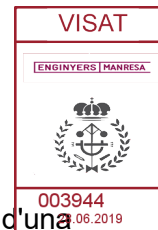
5.2 PRINCIPIS DE L'ACCIÓ PREVENTIVA.

L'empresari aplicarà les mesures preventives pertinents, d'acord amb els següents principis generals:

- a. Evitar els riscos.
- b. Avaluar els riscos que no es poden evitar.
- c. Combatre els riscos a l'origen.
- d. Adaptar el treball a la persona, en particular en el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals a la feina.
- e. Adoptar mesures que anteposin la protecció col·lectiva a la individual.
- f. Donar les degudes instruccions als treballadors.
- g. Adoptar les mesures necessàries a fi de garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.
- h. Preveure les distraccions o imprudències no temeràries que pugués cometre el treballador.



5.3 AVALUACIÓ DELS RISCOS.



L'acció preventiva a l'empresa es planificarà per l'empresari a partir d'una avaluació inicial dels riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors, que es realitzarà, amb caràcter general, tenint en compte la naturalesa de l'activitat, i en relació amb aquells que estiguin exposats a riscos especials. Igual avaluació haurà de fer-se amb ocasió de l'elecció dels equips de treball, de les substàncies o preparats químics i del condicionament dels llocs de treball.

D'alguna manera es podrien classificar les causes dels riscos en les categories següents:

- a. Insuficient qualificació professional del personal dirigent, caps d'equip i obrers.
- b. Ocupació de maquinària i equips en treballs que no corresponen a la finalitat per a la que van ser concebuts o a les seves possibilitats.
- c. Negligència en el maneig i conservació de les màquines i instal·lacions. Control deficient en l'explotació.
- d. Insuficient instrucció del personal en matèria de seguretat.

Referent a les màquines eina, els riscos que poden sorgir al manipular-les es poden resumir en els següents punts:

- a. Es pot produir un accident o deteriorament d'una màquina si es posa en marxa sense conèixer la seva manera de funcionament.
- b. La lubricació deficient condueix a un desgast prematur per la qual cosa els punts de greixatge manual han de ser greixats regularment.
- c. Pot haver certs riscos si alguna palanca de la màquina no està en la seva posició correcta.
- d. El resultat d'un treball pot ser poc exacte si les guies de les màquines es desgasten, i per això cal protegir-les contra la introducció d'encenalls.
- e. Pot haver riscos mecànics que es derivin fonamentalment dels diversos moviments que realitzin les diferents parts d'una màquina i que poden provocar que l'operari:
- f. Entri en contacte amb alguna part de la màquina o ser atrapat entre ella i qualsevol estructura fixa o material.
- g. Sigui copejat o arrossegat per qualsevol part en moviment de la màquina.



- h. Ser copejat per elements de la màquina que resultin projectats.
- i. Ser copejat per altres materials projectats per la màquina.
- j. Pot haver riscos no mecànics com ara els derivats de la utilització d'energia elèctrica, productes químics, generació de soroll, vibracions, radiacions, etc.

Els moviments perillosos de les màquines es classifiquen en quatre grups:

- a. Moviments de rotació. Són aquells moviments sobre un eix amb independència de la inclinació del mateix i tot i que girin lentament. Es classifiquen en els següents grups:
- b. Elements considerats aïlladament com ara arbres de transmissió, plançons, broques, acoblaments.
- c. Punts d'atrapament entre engranatges i eixos girant i altres fixes o dotades de desplaçament lateral a elles.
- d. Moviments alternatius i de translació. El punt perillós se situa al lloc on la peça dotada d'aquest tipus de moviment s'aproxima a una altra peça fixa o mòbil i la sobrepassa.
- e. Moviments de translació i rotació. Les connexions de bieles i plançons amb rodes i volants són alguns dels mecanismes que generalment estan dotades d'aquest tipus de moviments.
- f. Moviments d'oscil·lació. Les peces dotades de moviments d'oscil·lació pendular generen punts de "tisora" entre elles i altres peces fixes.

Les activitats de prevenció hauran de ser modificades quan s'aprecii per l'empresari, com a conseqüència dels controls periòdics previstos en l'apartat anterior, el seu inadequació als fins de protecció requerits.

5.4 EQUIPS DE TREBALL I MITJANS DE PROTECCIÓ.

Quan la utilització d'un equip de treball pugui presentar un risc específic per a la seguretat i la salut dels treballadors, l'empresari adoptarà les mesures necessàries amb la finalitat que:

- a. La utilització de l'equip de treball quedi reservada als encarregats de l'esmentada utilització.
- b. Els treballs de reparació, transformació, manteniment o conservació



siguin realitzats pels treballadors específicament capacitats per a això.

L'empresari haurà de proporcionar als seus treballadors equips de protecció individual adequats per a l'acompliment de les seves funcions i vetllar per l'ús efectiu dels mateixos.

5.5 **INFORMACIÓ, CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.**

L'empresari adoptarà les mesures adequades perquè els treballadors rebin totes les informacions necessàries en relació amb:

- a. Els riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors a la feina.

Les mesures i activitats de protecció i prevenció aplicables als riscos.

Els treballadors tindran dret a efectuar propostes a l'empresari, així com els òrgans competents en aquesta matèria, dirigides a la millora dels nivells de la protecció de la seguretat i la salut en els llocs de treball, en matèria de senyalització en els esmentats llocs, quant a la utilització pels treballadors dels equips de treball, en les obres de construcció i quant a utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

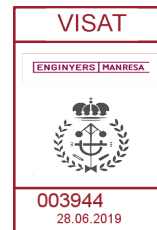
5.6 **FORMACIÓ DELS TREBALLADORS.**

L'empresari haurà de garantir que cada treballador rebi una formació teòrica i pràctica, suficient i adequada, en matèria preventiva.

5.7 **MESURES D'EMERGÈNCIA.**

L'empresari, tenint en compte la mida i l'activitat de l'empresa, així com la possible presència de persones alienes a la mateixa, haurà d'analitzar les possibles situacions d'emergència i adoptar les mesures necessàries en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació dels treballadors,

designant per a això al personal encarregat de posar en pràctica aquestes mesures i comprovant periòdicament, en el seu cas, el seu correcte funcionament.



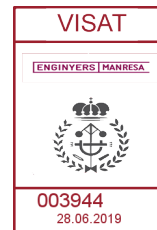
5.8 RISC GREU I IMMINENT.

Quan els treballadors estiguin exposats a un risc greu i imminent amb ocasió del seu treball, l'empresari estarà obligat a:

- a. Informar com més aviat millor a tots els treballadors afectats sobre l'existència de l'esmentat risc i de les mesures adoptades en matèria de protecció.
- b. Donar les instruccions necessàries perquè, en cas de perill greu, imminent i inevitable, els treballadors puguin interrompre la seva activitat i a més estar en condicions, tenint en compte dels seus coneixements i dels mitjans tècnics llocs a la seva disposició, d'adoptar les mesures necessàries per evitar les conseqüències de l'esmentat perill.

5.9 VIGILÀNCIA DE LA SALUT.

L'empresari garantirà als treballadors al seu servei la vigilància periòdica del seu estat de salut en funció dels riscos inherents al treball, optant per la realització d'aquells reconeixements o proves que causin els menors molèsties al treballador i que siguin proporcionals al risc.



5.10 DOCUMENTACIÓ.

L'empresari haurà d'elaborar i conservar a disposició de l'autoritat laboral la següent documentació:

- a. Mesures de protecció i prevenció a adoptar.
- b. Resultat dels controls periòdics de les condicions de treball.
- c. Pràctica dels controls de l'estat de salut dels treballadors.
- d. Relació d'accidents de treball i malalties professionals que hagin causat al treballador una incapacitat laboral superior a un dia de treball.

5.11 COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS.

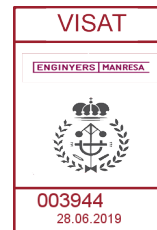
Quan en un mateix centre de treball desenvolupin activitats treballadors de dues o més empreses, aquestes hauran de cooperar en l'aplicació de la normativa sobre prevenció de riscos laborals.

5.12 OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS EN MATÈRIA DE PREVENCIÓ DE RISCOS.

Correspon a cada treballador vetllar, segons les seves possibilitats i mitjançant el compliment de les mesures de prevenció que en cada cas siguin adoptades, per la seva pròpia seguretat i salut a la feina i per la d'aquelles altres persones a les quals pugui afectar la seva activitat professional, a causa dels seus actes i omissions a la feina, d'acord amb la seva formació i les instruccions de l'empresari.

Els treballadors, d'acord amb la seva formació i seguint les instruccions de l'empresari, deuran en particular:

- a. Usar adequadament, d'acord amb la seva naturalesa i els riscos previsibles, les màquines, aparells, eines, substàncies perilloses, equips de transport i, en general, qualssevol altres mitjans amb els quals desenvolupin la seva activitat.
- b. Utilitzar correctament els mitjans i equips de protecció facilitats per



l'empresari.

- c. No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents.
- d. Informar d'immediat un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- e. Contribuir al compliment de les obligacions establertes per l'autoritat competent.

6 SERVEIS DE PREVENCIÓ.

6.1 PROTECCIÓ I PREVENCIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS.

En compliment del deure de prevenció de riscos professionals, l'empresari designarà un o diversos treballadors per ocupar-se de l'esmentada activitat, constituirà un servei de prevenció o concertarà l'esmentat servei amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa.

Els treballadors designats hauran de tenir la capacitat necessària, disposar del temps i dels mitjans precisos i ser suficients en número, tenint en compte la mida de l'empresa, així com els riscos que estan exposats els treballadors.

En les empreses de menys de sis treballadors, l'empresari podrà assumir personalment les funcions assenyalades anteriorment, sempre que desenvolupi de manera habitual la seva activitat al centre de treball i tingui capacitat necessària.

L'empresari que no hagués concertat el Servei de Prevenció amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa haurà de sotmetre el seu sistema de prevenció al control d'una auditoria o avaluació externa.

6.2 SERVEIS DE PREVENCIÓ.

Si la designació d'un o diversos treballadors fora insuficient per a la realització de les activitats de prevenció, en funció de la mida de l'empresa, dels riscos que estan exposats els treballadors o de la perillositat de les activitats desenvolupades, l'empresari haurà de recórrer a un o diversos serveis de prevenció propis o aliens a l'empresa, que col·laboraran quan calgui.

S'entendrà com a servei de prevenció el conjunt de mitjans humans i materials



necessaris per realitzar les activitats preventives a fi de garantir l'adequada protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, assessorant i assistint per a això a l'empresari, als treballadors i als seus representants i als òrgans de representació especialitzats.

7 CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.

7.1 CONSULTA DELS TREBALLADORS.

L'empresari haurà de consultar als treballadors, amb la deguda antelació, l'adopció de les decisions relatives a:

- a. La planificació i l'organització del treball en l'empresa i la introducció de noves tecnologies, en tot lo relacionat amb les conseqüències que aquestes poguessin tenir per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- b. L'organització i desenvolupament de les activitats de protecció de la salut i prevenció dels riscos professionals en l'empresa, inclosa la designació dels treballadors encarregats de les esmentades activitats o el recurs a un servei de prevenció extern.
- c. La designació dels treballadors encarregats de les mesures d'emergència.
- d. El projecte i l'organització de la formació en matèria preventiva.

8 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL.

8.1 INTRODUCCIÓ.

La Llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la Llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran i concretaran els aspectes més tècnics de les mesures preventives, a



través de normes mínimes que garanteixin l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben necessàriament les destinades a garantir la seguretat i la salut en els llocs de treball, de manera que de la seva utilització no es deriven riscos per als treballadors.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 486/1997 de 14 d'Abril de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i de salut aplicables als llocs de treball, entenent com tals les àrees del centre de treball, edificades o no, en les que els treballadors deguin romandre o a les quals puguin accedir pel que fa al seu treball, sense incloure les obres de construcció temporals o mòbils.

8.2 OBLIGACIONS DE L'EMPRESARI.

L'empresari haurà d'adoptar les mesures necessàries perquè la utilització dels llocs de treball no origini riscos per a la seguretat i salut dels treballadors.

En qualsevol cas, els llocs de treball hauran de complir les disposicions mínimes establertes en el present Reial decret quant a les seves condicions constructives, ordre, neteja i manteniment, senyalització, instal·lacions de servei o protecció, condicions ambientals, il·luminació, material i locals de primers auxilis.

8.2.1 CONDICIONS CONSTRUCTIVES.

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball hauran d'oferir seguretat enfront dels riscos de relliscades o caigudes, xocs o cops contra objectes i enderrocs o caigudes de materials sobre els treballadors.

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball deuran també facilitar el control de les situacions d'emergència, en especial en cas d'incendi, i possibilitar, quan calgui, la ràpida i segura evacuació dels treballadors.

Tots els elements estructurals o de servei (cimentació, estructura, murs i escales) hauran de tenir la solidesa i resistència necessàries per suportar les càrregues o esforços que siguin sotmesos.

Les dimensions dels locals de treball hauran de permetre que els treballadors realitzin el seu treball sense riscos per a la seva seguretat i salut i en condicions ergonòmiques acceptables, adoptant una superfície lliure superior a 2 m² per treballador, un volum més gran a 10 m³ per treballador i una altura mínima des del



pis al sostre de 2,50 m. Les zones dels llocs de treball en les quals existeixi risc de caiguda, de caiguda d'objectes o de contacte o exposició a elements agressius hauran d'estar clarament senyalitzades.

Cas d'utilitzar escales de mà, aquestes tindran la resistència i els elements de suport i subjecció necessaris perquè la seva utilització en les condicions requerides no suposi un risc de caiguda, per trencament o desplaçament de les mateixes. En qualsevol cas, no s'utilitzaran escales de més de 5 m d'altura, es col·locaran formant un angle aproximat de 75° amb l'horitzontal, els seus travessers deuran perllongar-se almenys 1 m sobre la zona a accedir, l'ascens, descens i els treballs des d'escales s'efectuaran front a les mateixes, els treballs a més de 3,5 m d'altura, des del punt d'operació a terra, que requereixin moviments o esforços perillosos per a l'estabilitat del treballador, només s'efectuaran si s'utilitza cinturó de seguretat i no seran utilitzades per dues o més persones simultàniament.

La instal·lació elèctrica no haurà de comportar riscos d'incendi o explosió, per a això es dimensionaran tots els circuits considerant les sobreintensitats previsible i es dotarà als conductors i resta d'aparamenta elèctrica d'un nivell d'aïllament adequat.

Per evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o allunyament de les parts actives fins a una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles i/o barreres (armaris per a quadres elèctrics, tapes per a interruptors, etc.) i recobriment o aïllament de les parts actives.

Per evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posada a terra de les masses (conductors de protecció connectats a les carcasses dels receptors elèctrics, línies d'enllaç amb terra i elèctrodes artificials) i dispositius de cort per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada al tipus de local, característiques del terreny i constitució dels elèctrodes artificials).

8.2.2 ORDRE, NETEJA I MANTENIMENT. SENYALITZACIÓ.

Les zones de passada, sortides i vies de circulació dels llocs de treball i, en especial, les sortides i vies de circulació previstes per a l'evacuació en casos d'emergència, deuran romandre lliures d'obstacles.

Els llocs de treball i, en particular, les seves instal·lacions, hauran de ser objecte d'un manteniment periòdic.

8.2.3 CONDICIONS AMBIENTALS.



L'exposició a les condicions ambientals dels llocs de treball no ha de suposar un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.

8.2.4 IL·LUMINACIÓ.

La il·luminació serà natural, complementant-se amb il·luminació artificial en les hores o llocs de visibilitat deficient. Els llocs de treball portaran a més punts de llum individuals, amb la finalitat d'obtenir una visibilitat notable.

La il·luminació haurà de posseir una uniformitat adequada, mitjançant la distribució uniforme de lluminàries, evitant-se els enlluernaments directes per equips d'alta luminància.

8.2.5 SERVEIS HIGIÈNICS

Es disposarà d'aigua potable en quantitat suficient i fàcilment accessible pels treballadors.

8.2.6 MATERIAL I LOCALS DE PRIMERS AUXILIS.

El lloc de treball disposarà de material per a primers auxilis en cas d'accident, que haurà de ser adequat, quant a la seva quantitat i característiques, al nombre de treballadors i als riscos que estiguin exposats.

Com a mínim es disposarà, en lloc reservat i a la vegada de fàcil accés, d'una farmaciola portàtil, que contindrà en tot moment, aigua oxigenada, alcohol de 96, tintura de iode, mercurocrom, gases estèrils,

cotó hidròfil, borsa d'aigua, torniquet, guants esterilitzats i rebutjables, xeringues, bullidor, agulles, termòmetre clínic, gases, esparadrap, apòsits adhesius, tisores, pinces, antiespasmòdics, analgèsics i benes.

9 DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT A LA FEINA.

9.1 INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva



adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball i l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a garantir que en els llocs de treball existeixi una adequada senyalització de seguretat i salut, sempre que els riscos no puguin evitar-se o limitar-se prou a través de mitjans tècnics de protecció col·lectiva.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 485/1997 de 14 d'Abril de 1.997 estableix les disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i de salut a la feina, entenent com tals aquelles senyalitzacions que referides a un objecte, activitat o situació determinada, proporcionin una indicació o una obligació relativa a la seguretat o la salut a la feina mitjançant un senyal en forma de panell, un color, un senyal lluminós o acústica, una comunicació verbal o un senyal gestual.

9.2 OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.

L'elecció del tipus de senyal i del número i emplaçament dels senyals o dispositius de senyalització a utilitzar en cada cas es realitzarà de manera que la senyalització resulti al més eficaç possible, tenint en compte:

- Les característiques del senyal.
- Els riscos, elements o circumstàncies que s'hagin de senyalitzar.
- L'extensió de la zona a cobrir.
- El nombre de treballadors afectats.

Per a la senyalització de desnivells, obstacles o altres elements que originin risc de caiguda de persones, xocs o cops, així com per a la senyalització de risc elèctric, presència de matèries inflamables, tòxiques, corrosives o risc biològic, es podrà optar per un senyal d'advertència de manera triangular, amb un pictograma característic de color negre sobre fons groc i vores negres.

Els equips de protecció contra incendis hauran de ser de color vermell.

La senyalització per a la localització i identificació de les vies d'evacuació i dels equips de salvament o auxili (farmaciola portàtil) es realitzarà mitjançant un senyal de manera quadrada o rectangular, amb un pictograma característic de color blanc sobre fons verd.



Els mitjans i dispositius de senyalització hauran de ser netejats, mantinguts i verificats regularment.



10 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL.

10.1 INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precisos per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a garantir que de la presència o utilització dels equips de treball posats a disposició dels treballadors en l'empresa o centre de treball no es derivin riscos per a la seguretat o salut dels mateixos.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 1215/1997 de 18 de juliol de 1997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i de salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball, entenent com tals qualsevol màquina, aparell, instrument o instal·lació utilitzat a la feina.

11 OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.

L'empresari adoptarà les mesures necessàries perquè els equips de treball que es posin a disposició dels treballadors siguin adequats al treball que hagi de realitzar-se i convenientment adaptats al mateix, de manera que garanteixin la seguretat i la salut dels treballadors a l'utilitzar els esmentats equips.

Haurà d'utilitzar únicament equips que satisfacin qualsevol disposició legal o reglamentària que els sigui d'aplicació.

Per a l'elecció dels equips de treball l'empresari haurà de tenir en compte els següents factors:

- a. Les condicions i característiques específiques del treball a



desenvolupar.

- b. Els riscos existents per a la seguretat i salut dels treballadors en el lloc de treball.
- c. En el seu cas, les adaptacions necessàries per a la seva utilització per treballadors discapacitats.

Adoptarà les mesures necessàries perquè, mitjançant un manteniment adequat, els equips de treball es conservin durant tot el temps d'utilització en unes condicions adequades. Totes les operacions de manteniment, ajust, desbloqueig, revisió o reparació dels equips de treball es realitzarà després d'haver parat o desconnectat l'equip. Aquestes operacions hauran de ser encomanades al personal especialment capacitat per a això.

L'empresari haurà de garantir que els treballadors rebin una formació i informació adequades als riscos derivats dels equips de treball. La informació, subministrada preferentment per escrit, haurà de contenir, com a mínim, les indicacions relatives a:

- a. Les condicions i forma correcta d'utilització dels equips de treball, tenint en compte les instruccions del fabricant, així com les situacions o formes d'utilització anormals i perilloses que es puguin preveure.
- b. Les conclusions que, en el seu cas, es puguin obtenir de l'experiència adquirida en la utilització dels equips de treball.

11.1 DISPOSICIONS MÍNIMES GENERALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL.

Els òrgans d'accionament d'un equip de treball que tinguin alguna incidència en la seguretat hauran de ser clarament visibles i identificables i no hauran de comportar riscos com a conseqüència d'una manipulació involuntària.

Cada equip de treball haurà d'estar proveït d'un òrgan d'accionament que permeti la seva parada total en condicions de seguretat.

Qualsevol equip de treball que comporti risc de caiguda d'objectes o de projeccions haurà d'estar proveït de dispositius de protecció adequats als esmentats riscos.

Qualsevol equip de treball que comporti risc per emanació de gasos, vapors o líquids o per emissió de pols haurà d'estar proveït de dispositius adequats de captació o extracció prop de la font emissora corresponent.

Si calgués per a la seguretat o la salut dels treballadors, els equips de treball i



els seus elements deuran establir-se per fixació o per altres mitjans. Quan els elements mòbils d'un equip de treball puguin comportar risc d'accident per contacte mecànic, hauran d'anar equipats amb resguards o dispositius que impedeixin l'accés a les zones perilloses.

Les zones i punts de treball o manteniment d'un equip de treball hauran d'estar adequadament il·luminades en funció de les tasques que hagin de realitzar-se. Les parts d'un equip de treball que assoleixen temperatures elevades o molt baixes hauran d'estar protegides quan correspongui contra els riscos de contacte o la proximitat dels treballadors.

Tot equip de treball haurà de ser adequat per protegir als treballadors exposats contra el risc de contacte directe o indirecte de l'electricitat i els que comportin risc per soroll, vibracions o radiacions haurà de disposar de les proteccions o dispositius adequats per limitar, en la mesura del possible, la generació i propagació d'aquests agents físics.

Les eines manuals hauran d'estar construïdes amb materials resistents i la unió entre els seus elements haurà de ser ferm, de manera que s'evitin els trencaments o projeccions dels mateixos.

La utilització de tots aquests equips no podrà realitzar-se en contradicció amb les instruccions facilitades pel fabricant, comprovant abans de l'iniciar la tasca que totes les seves proteccions i condicions d'ús són les adequades.

Hauran de prendre's les mesures necessàries per evitar l'atrapada del cabell, robes de treball o altres objectes del treballador, evitant, en qualsevol cas, sotmetre als equips a sobrecàrregues, sobrepressions, velocitats o tensions excessives.

11.2 DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL MÒBILS.

Els equips amb treballadors transportats hauran d'evitar el contacte d'aquests amb rodes i erugues i la immobilització per les mateixes. Per a això disposaran d'una estructura de protecció que impedeixi que l'equip de treball inclini més d'un quart de tornada o una estructura que garanteixi un espai suficient al voltant dels treballadors transportats quan l'equip pugui inclinar-se més d'un quart de tornada. No es requeriran aquestes estructures de protecció quan l'equip de treball es trobi estabilitzat durant la seva ocupació.



Els carretons elevadores hauran d'estar condicionades mitjançant la instal·lació d'una cabina per al conductor, una estructura que impedeixi que el carretó bolqui i una estructura que garanteixi que, en cas de bolcada, quedi espai suficient per al treballador entre el terra i determinades parts de l'esmentat carretó i una estructura que mantingui al treballador sobre el seient de conducció en bones condicions.

Els equips de treball automotors hauran de comptar amb dispositius de frenat i parada, amb dispositius per garantir una visibilitat adequada i amb una senyalització acústica d'advertència. En qualsevol cas, la seva conducció estarà reservada als treballadors que hagin rebut una informació específica.

11.3 DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL PER A ELEVACIÓ DE CÀRREGUES.

Hauran d'estar instal·lats fermament, tenint present la càrrega que hagin d'aixecar i les tensions induïdes en els punts de suspensió o de fixació. En qualsevol cas, els aparells d'hissar estaran equipats amb limitador del recorregut del carro i dels ganxos, els motors elèctrics estaran proveïts de limitadors d'altura i del pes, els ganxos de subjecció seran d'acer amb "baldons de seguretat" i els carrils per a desplaçament estaran limitats a una distància d'1 m del seu terme mitjançant límits de seguretat de final de carrera elèctrics.

Haurà de figurar clarament la càrrega nominal.

Hauran d'instal·lar-se de manera que es redueixi el risc que la càrrega caigui en picat, es deixi anar o es desvii involuntàriament de manera perillosa. En qualsevol cas, s'evitarà la presència de treballadors sota les càrregues suspeses. Cas d'anar equipades amb cabines per a treballadors deurà evitar-se la caiguda d'aquestes, el seu esclafament o xoc.

Els treballs d'hissat, transport i descens de càrregues suspeses, quedaran interromputs sota règim de vents superiors als 60 km/h.

11.4 DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES A LA MAQUINÀRIA-EINA.

Les màquines-eina estaran protegides elèctricament mitjançant doble aïllament i els seus motors elèctrics estaran protegits per la carcassa.



Les que tinguin capacitat de cort tindran el disc protegit mitjançant una carcassa antiprojeccions.

Es prohibeix treballar sobre llocs entollats, per evitar els riscos de caigudes i els elèctrics. Per a totes les tasques es disposarà una il·luminació adequada, entorn de 100 lux.

En prevenció dels riscos per inhalació de pols, s'utilitzaran en via humida les eines que ho produeixin.

Sota cap concepte es retirarà la protecció del disc de cort, utilitzant en tot moment ulleres de seguretat antiprojecció de partícules. Com normal general, s'hauran d'extreure els claus o parts metàl·liques clavades en l'element a tallar.

Amb les pistoles fixa-claus no es realitzaran trets inclinats, caldrà verificar que no hi ha ningú a l'altra banda de l'objecte sobre el qual es dispara, s'evitarà clavar sobre fàbriques de totxana i s'assegurarà l'equilibri de la persona abans d'efectuar el tret.

Per a la utilització dels trepants portàtils i fregadores elèctriques s'elegiran sempre les broques i discos adequats al material a trepar, s'evitarà realitzar trepants en una sola maniobra i trepants o fregades inclinades a pols i es tractarà no reescalfar les broques i discos.

Les polidores i abrillantadores de sòls, polidores de fusta i allisadores mecàniques tindran el manillar de maneig i control revestit de material aïllant i estaran dotades de cèrcol de protecció antiexpansions o abrasions.

En les tasques de soldadura per arc elèctric s'utilitzarà elm del soldar o pantalla de mà, no es mirarà directament a l'arc voltaic, no es tocaran les peces recentment soldades, se soldarà en un lloc ventilat, es verificarà la inexistència de persones a l'entorn vertical de lloc de treball, no es deixarà directament la pinça a terra o sobre la perfilaria, s'escollirà l'elèctrode adequada per al cordó a executar i se suspendran els treballs de soldadura amb vents superiors a 60 km/h i a la intempèrie amb règim de pluges.

En la soldadura oxiacetilènica (oxitall) no es barrejaran ampolles de gasos diferents, aquestes es transportaran sobre safates engabiades en posició vertical i lligades, no s'ubicaran al sol ni en posició inclinada i els encenedors estaran dotats de vàlvules antiretrocés de la llama. Si es desprenen pintures es treballarà amb màscara protectora i es farà a l'aire lliure o en un local ventilat.



12 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES



12.1 INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben necessàriament les destinades a garantir la seguretat i la salut en les obres de construcció.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 1627/1997 de 24 d'Octubre de 1997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, entenent com tals qualsevol obra, pública o privada, en la que s'efectuïn treballs de construcció o enginyeria civil.

El promotor estarà obligat a que en la fase de redacció del projecte s'elabori un estudi de seguretat i salut als projectes d'obres en que es doni algun dels supòsits següents:

- Que el pressupost d'execució per contracta inclòs al projecte sigui igual o superior a 450.759,07 Euros.
- Que la duració estimada sigui superior a 30 dies laborables, utilitzant en algun moment a mes de 20 treballadors simultàniament.
- Que el volum de ma d'obra estimada, entenent per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors a la obra, sigui superior a 500.

En el nostre cas, com no succeeix cap punt anterior, s'elabora un estudi bàsic de seguretat i salut.

12.2 RISCOS FREQUENTS EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES



Els treballs més comuns on es produeixen riscos a les obres de construcció d'instal·lacions fotovoltaïques sobre coberta són:

- a. Efecte psicofisiològic d'horaris i torn.

12.3 MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER GENERAL.

S'establiran al llarg de l'obra rètols divulgatius i senyalització dels riscos (vol, atropellament, col·lisió, caiguda en altura, corrent elèctrica, perill d'incendi, materials inflamables, prohibit fumar, etc), així com les mesures preventives previstes (ús obligatori del casc, ús obligatori de les botes de seguretat, ús obligatori de guants, ús obligatori de cinturó de seguretat, etc).

S'habilitaran zona per a l'amuntegament de material i útils (ferralla, perfilaria metàl·lica, peces prefabricades, fusteria metàl·lica, material elèctric, etc).

Es procurarà protecció personal, fonamentalment calçat antilliscant reforçat per a protecció de cops en els peus, casc de protecció per a la cap i cinturó de seguretat.

El transport aeri de materials i útils es farà suspenent-los des de dos punts mitjançant eslingues, i es guiaran per tres operaris, dos d'ells guiaran la càrrega i el tercer ordenarà les maniobres.

El transport d'elements pesats (mòduls fotovoltaïcs, estructura, etc) es farà sobre carretó de mà i així evitar sobreesforços.

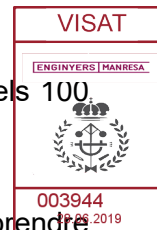
La distribució de màquines, equips i materials en els locals de treball serà l'adequada, delimitant les zones d'operació i pas, els espais destinats a llocs de treball, les separacions entre màquines i equips, etc.

L'àrea de treball estarà a l'abast normal de la mà, sense necessitat d'executar moviments forçats. Es vigilaran els esforços de torsió o de flexió del tronc, sobretot si el cos està en posició inestable.

S'evitaran les distàncies massa grans d'elevació, descens o transport, així com un ritme massa alt de treball.

Es tractarà que la càrrega i el seu volum permetin agafar-la amb facilitat.

Cal seleccionar l'eina correcta per al treball a realitzar, mantenint-la en bon estat i ús correcte d'aquesta. Després de realitzar les tasques, es guardaran en lloc segur.



La il·luminació per desenvolupar els oficis convenientment oscil·larà entorn dels 100 lux.

És convenient que els vestits estiguin configurats en diverses capes al comprendre entre elles quantitats d'aire que milloren l'aïllament al fred. Ocupació de guants, botes i orelles i s'evitarà que la roba de treball s'amari de líquids evaporables.

Si el treballador patís estrès tèrmic s'han de modificar les condicions de treball, amb la finalitat de disminuir el seu esforç físic, millorar la circulació d'aire, apantallar la calor per radiació, dotar al treballador de vestimenta adequada (barret, ulleres de sol, cremes i locions solars), vigilar que la ingesta d'aigua tingui quantitats moderades de sal i establir descansos de recuperació si les solucions anteriors no són suficients.

L'aport alimentari calòric ha de ser suficient per compensar la despesa derivada de l'activitat i de les contraccions musculars.

Per evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o allunyament de les parts actives fins a una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles i/o barreres (armaris per a quadres elèctrics, tapes per a interruptors, etc.) i recobriment o aïllament de les parts actives.

Per evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posada a terra de les masses (conductors de protecció, línies d'enllaç amb terra i elèctrodes artificials) i dispositius de cort per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada a les condicions d'humitat i resistència de terra de la instal·lació provisional).

Serà responsabilitat de l'empresari garantir que els primers auxilis puguin prestar-se en tot moment per personal amb la suficient formació per a això.

12.4 MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER PARTICULAR PER A CADA TREBALL

12.4.1 COBERTES

A la zona de la coberta de l'edifici de la biblioteca on s'instal·laran els mòduls només existeix una zona amb possible risc de caiguda al buit, que es just a sota de les estructures de suportació dels mòduls on s'instal·larà l'inversor i les caixes de protecció. En aquesta zona, i només a les fileres on s'instal·larà l'inversor i les



caixes de protecció, es col·locaran baranes fixes de seguretat.

A la coberta s'apilarà el material de l'obra, tenint cura en cada cas de l'especificat per cada fabricant. Els llasts s'apilaran a la coberta però evitant fer-ho al mateix lloc, n'hi ha que escampar-los per evitar sobrecarregar la coberta en un punt.

Es paralitzaran els treballs sobre les cobertes sota règim de vents superiors a 60 km/h., pluja, gelada i/o neu.

12.4.2 MANIPULACIÓ DE MÒDULS FOTOVOLTAICS

Els mòduls fotovoltaics es manipularan amb guants, i es realitzarà com a mínim amb dos operaris. Els riscos més freqüents amb la manipulació i instal·lació dels mòduls es la caiguda dels operaris al mateix nivell, a diferent nivell i al buit, així com a xocs i cops contra objectes, talls i lesions en mans i peus. També lumbàlgies per sobreesforços o postures inadequades.

Com ja s'ha explicat, per l'aplec dels mòduls es prepararà la zona d'emmagatzematge a la coberta i com a màxim s'apilaran els mòduls seguint les instruccions del fabricant.

12.4.3 MUNTATGE D'ESTRUCTURA METÀL·LICA

Totes les operacions de muntatge de les estructures metàl·liques es farà amb l'arnès amarrat a la línia de vida de la coberta superior o al punt d'ancoratge de la coberta inferior, si s'està treballant a la coberta superior o inferior respectivament.

Es prohibeix la permanència d'operaris dins del radi d'acció de càrregues suspeses.

Si n'hi hagués talls de soldadura es prohibeix la permanència d'operaris directament sota els talls de soldadura.

12.4.4 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA A L'OBRA

El muntatge d'aparells elèctrics serà executat per personal especialista, en prevenció dels riscos per muntatges incorrectes.

El calibre o secció del cablejat serà sempre l'adequat per a la càrrega elèctrica que ha de suportar.

Els fils tindran la funda protectora aïllant sense defectes apreciables (estrips i



assimilables). No s'admetran trams defectuosos.

Els equips elèctrics han de suportar la intempèrie per poder treballar amb ells a cel obert (com per eixample els quadres elèctrics que han de posseir preses de corrent per a connexions blindades).

Els enllaços provisionals entre mànegues, s'executaran mitjançant connexions normalitzades estanques antihumitat.

Les mànegues de "alargadera" per ser provisionals i de curta estada poden portar-se esteses pel terra, però arrambades als paraments verticals.

Els interruptors s'instal·laran a l'interior de caixes normalitzades, proveïdes de porta d'entrada amb pany de seguretat.

Els quadres elèctrics metàl·lics tindran la carcassa connectada a terra.

Els quadres elèctrics es penjaran pendants de taulers de fusta rebuts als paraments verticals o bé a "peus drets" fermes.

Les maniobres a executar en el quadre elèctric general s'efectuaran pujat a una banqueta de maniobra o estora aïllant.

La tensió sempre estarà en la clavilla "femella", mai en la "mascle", per evitar els contactes elèctrics directes.

Els interruptors diferencials s'instal·laran d'acord amb les següents sensibilitats:

- a. 300 mA. Alimentació a la maquinària.
- b. 30 mA. Alimentació a la maquinària com millora del nivell de seguretat.
- c. 30 mA. Per a les instal·lacions elèctriques d'enllumenat.

Les parts metàl·liques de tot equip elèctric disposaran de presa de terra. El neutre de la instal·lació estarà lloc a terra.

La presa de terra s'efectuarà a través de la pica o placa de cada quadre general. El fil de presa de terra, sempre estarà protegit amb macarró en colors groc i verd. Es prohibeix expressament utilitzar-lo per a altres usos.

La il·luminació mitjançant portàtils complirà la següent norma:



- a. Portabombetes estanc de seguretat amb mànec aïllant, reixeta protectora de la bombeta dotada de ganxo de pengi a la paret, mànega antihumitat, clavilla de connexió normalitzada estanca de seguretat, alimentats a 24 V.
- b. La il·luminació dels talls se situarà a una altura entorn dels 2 m., mesurats des de la superfície de suport dels operaris en el lloc de treball.

La il·luminació dels talls, sempre que sigui possible, s'efectuarà croada amb la finalitat de disminuir ombres.

Les zones de passada de l'obra, estaran permanentment il·luminades evitant racons foscos. No es permetrà les connexions a terra a través de conduccions d'aigua.

No es permetrà el trànsit de carretons i persones sobre mànegues elèctriques, poden pelar-se i produir accidents. No es permetrà el trànsit sota línies elèctriques de les companyies amb elements longitudinals transportats a espatlla (perxes, regles, escales de mà i assimilables).

12.5 DISPOSICIONS ESPECÍFIQUES DE SEGURETAT I SALUT DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES.

Quan en l'execució de l'obra intervingui més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms, el promotor designarà un coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, que serà un tècnic competent integrat en la direcció facultativa.

Quan no calgui la designació de coordinador, les funcions d'aquest seran assumides per la direcció facultativa.

12.6 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL.

12.6.1 INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei



sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

Així són les normes de desenvolupament reglamentari les que han de fixar les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors.

Entre elles es troben les destinades a garantir la utilització pels treballadors a la feina d'equips de protecció individual que els protegeixin adequadament d'aquells riscos per a la seva salut o la seva seguretat que no es puguin evitar o limitar-se prou mitjançant la utilització de mitjans de protecció col·lectiva o l'adopció de mesures d'organització a la feina.

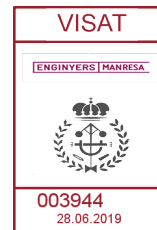
12.6.2 OBLIGACIONS GENERALS DE L'EMPRESARI

Farà obligatori l'ús dels equips de protecció individual que a continuació es desenvolupen.

- a. Cobertes
- b. Manipulació de mòduls fotovoltaics
- c. Manipulació de bateries
- d. Treballs amb ferralla, manipulació i posada en obra.
- e. Muntatge d'estructura metàl·lica
- f. Muntatge de prefabricats.
- g. Obres de paleta.
- h. Instal·lació elèctrica definitiva i provisional d'obra.

Els riscos més freqüents durant aquests treballs són els descrits a continuació:

- a. Riscos derivats del maneig de màquines-eina i maquinària pesant en general.
- b. Caigudes al mateix o diferent nivell de persones, materials i útils.
- c. Els derivats dels treballs pulverulents.
- d. Despreniments per malament apilat de la fusta, planxes metàl·liques, etc.
- e. Corts i ferides en mans i peus, esclafaments, ensopegades i torçades al caminar sobre les estructures.
- f. Contactes amb l'energia elèctrica (directes i indirectes), electrocucions,



- cremades, etc.
- g. Cossos estranys als ulls, etc.
 - h. Agressió per soroll i vibracions en tot el cos.
 - i. Microclima laboral (fred-calor), agressió per radiació ultraviolada, infraroja.
 - j. Agressió mecànica per projecció de partícules.
 - k. Cops.
 - l. Talls per objectes i/o eines.
 - m. Incendi i explosions.
 - n. Risc per sobreesforços musculars i dolents gestos.
 - o. Càrrega de treball física.
 - p. Deficient il·luminació.

12.6.3 PROTECTORS DEL CAP

- Cascos de seguretat, no metàl·lics, classe N, aïllats per a baixa tensió, amb la finalitat de protegir als treballadors dels possibles xocs, impactes i contactes elèctrics.
- Ulleres de muntura universal contra impactes i antipols.
- Màscara antipols amb filtres protectors.
- Pantalla de protecció per a soldadura autògena i elèctrica.

12.6.4 PROTECTORS DE MANS I BRAÇOS

- Guants contra les agressions mecàniques (perforacions, corts, vibracions).
- Guants de goma fins, per a operaris que treballin amb formigó.
- Guants dielèctrics per a B.T.
- Guants de soldador.
- Canelleres.
- Mango aïllant de protecció en les eines.

12.6.5 PROTECTORS DE PEUS I CAMES

- Calçat proveït de sola i puntera de seguretat contra les agressions mecàniques.



CONSELL COMARCAL DEL BAGES

- Botes dielèctriques per a B.T.
- Botes de protecció impermeables.
- Polaines de soldador.
- Genolleres.



12.6.6 PROTECTORS DEL COS

- Crema de protecció i pomades.
- Armilles, jaquetes i mandils de cuir per a protecció de les agressions mecàniques.
- Vestit impermeable de treball.
- Cinturó de seguretat, de subjecció i caiguda, classe A.
- Faixes i cinturons antivibracions.
- Perxa de B.T.
- Banqueta aïllant classe I per a maniobra de B.T.
- Llanterna individual de situació.
- Comprovador de tensió.

PROJECTE EXECUTIU:
**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 66 kW_n A LA PISTA SANT JORDI
PER AUTOCONSUM COL·LECTIU**

TITULAR:
**AJUNTAMENT DE NAVÀS
P0814000F**

EMPLAÇAMENT:
Navàs (Barcelona)

Desembre de 2021

ÍNDEX DOCUMENTACIÓ

1. MEMÒRIA

2. PRESSUPOST I ESTUDI ECONÒMIC

3. PLÀNOLS

4. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

5. ANNEXOS

- a. **ANNEX I** : Mesura de la potència instal·lada
- b. **ANNEX II** : Càlcul de pèrdues de generació
- c. **ANNEX III** : Càlcul de seccions de línia elèctrica
- d. **ANNEX IV** : Declaració responsable del compliment “No dany significatiu”
- e. **ANNEX V** : Estudi de càrregues
- f. **ANNEX VI**: Informe d'estanqueïtat a les cobertes

6. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

7. GESTIÓ DE RESIDUS

MEMÒRIA:
**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 66 kW_n A LA PISTA SANT JORDI
PER AUTOCONSUM COL·LECTIU**

TITULAR:
AJUNTAMENT DE NAVÀS
P0814000F

EMPLAÇAMENT:
Navàs (Barcelona)

Gener de 2022

ÍNDEX

1	DADES GENERALS DEL PROJECTE	4
1.1	OBJECTE	4
1.2	ANTECEDENTS.....	4
1.3	TIPOLOGIA DE LA INSTAL·LACIÓ.....	5
1.4	DADES DEL PROJECTE	6
1.5	DADES PUNT DE SUBMINISTRAMENT.....	7
1.6	AUTOCONSUM COL·LECTIU AMB EXCEDENTS.....	7
2	INTRODUCCIÓ	9
2.1	FONAMENTS GENERALS DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES	9
2.1.1	Què és l'autoconsum?.....	9
2.1.2	Situació i orientació dels mòduls fotovoltaics.....	10
2.1.3	Influència de la climatologia.....	10
2.1.4	Monitorització i manteniment de la instal·lació	11
3	DESCRIPCIÓ TÈCNICA DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA.....	13
3.1	EMPLAÇAMENT I SITUACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ.....	13
3.2	ELEMENTS I SISTEMES DE GENERACIÓ ELÈCTRICA.....	13
3.2.1	El camp fotovoltaic.....	13
3.2.2	Panell fotovoltaic de 400Wp.....	14
3.2.3	Inversor de 66kW.....	15
3.2.4	Estructura suport de panells fotovoltaics.....	16
3.2.5	Elements i sistemes d'emmagatzematge elèctric.....	18
3.3	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	18
3.3.1	Equips de mesura i protecció.....	18
3.3.2	Justificació de instal·lació a la intempèrie.....	19
3.3.3	Sistema de monitorització.....	20
3.3.4	Sistemes de seguretat i protecció de la instal·lació. Connexió a terra.....	20
3.3.5	Harmònics i compatibilitat electromagnètica.....	22
3.3.6	Conductors.....	22
3.3.7	Canalització de cablejat	23
3.3.8	Punt de connexió.....	27
3.4	SEGURETAT ESTRUCTURAL DE L'EDIFICI.....	27
3.5	ESTUDI D'OMBRES.....	30
3.6	MANTENIMENT I GARANTIES.....	30
3.6.1	Manteniment.....	30
3.6.2	Accés a la instal·lació, zones de pas i mesures de seguretat en coberta	31
3.6.3	Garantia	31
4.	ACTUACIONS ADDICIONALS A LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA.....	31
4.1	DESMANTALLAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ SOLAR TÈRMICA.....	31
4.2	SISTEMA DE PROTECCIÓ DE CAIGIDA DE PERSONAL.....	32

5	RENDIMENT ENERGÈTIC DE LA INSTAL·LACIÓ.....	33
5.1	RADIACIÓ INCIDENT	33
5.2	RENDIMENT DEL CAMP GENERADOR.....	34
5.3	PRODUCCIÓ DEL CAMP GENERADOR	35
6	PREVENCIÓ D'INCENDIS.....	37
6.1	ZONA INVERSORS ELÈCTRICS.....	37
6.2	CAMP FOTOVOLTAIC EN COBERTA.....	37
7	IMPACTE AMBIENTAL DE LA INSTAL·LACIÓ	38
7.1	AFFECTACIÓ A ESPAIS D'INTERÉS NATURAL.....	38
7.2	AFFECTACIÓ MEDIAMBIENTAL DE LA FASE CONSTRUCTIVA.....	38
7.3	AFFECTACIÓ MEDIAMBIENTAL DE LA FASE D'EXPLOTACIÓ.....	39
7.3.1	Afectació sobre el cicle de l'aigua.....	39
7.3.2	Producció i gestió de residus.....	39
7.3.3	Reciclatge de la instal·lació.....	39
7.4	ESTALVI D'EMISSIONS CONTAMINANTS A L'ATMOSFERA.....	40
8.	SERVEIS URBANÍSTICS	41
9.	COMPATIBILITAT URBANÍSTICA.....	41
10.	NORMATIVA I MARC LEGAL	42
11.	TERMINI D'EXECUCIÓ I PLANNING D'OBRA	45
12.	PRESSUPOST	47
13.	PRESSUPOST PER CONEIXAMENT D'ADMINISTRACIÓ	47
14.	ESTUDI DE BALANÇ ENERGÈTIC.....	48
15.	LEGALITZACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	49

1 DADES GENERALS DEL PROJECTE

1.1 OBJECTE

L'objecte del present document és definir el Projecte Tècnic d'una instal·lació solar fotovoltaica fixa, de **66 kWn per autoconsum**, instal·lada a la coberta d'un edifici de titularitat municipal.

A més de definir la instal·lació, s'estudiarà l'afectació a tots els nivells, així com l'estalvi energètic que aquesta obra proporcionarà a l'usuari. El projecte tindrà com a criteri principal de disseny la integració total de l'obra des d'un punt de vista arquitectònic, paisatgístic i mediambiental.

1.2 ANTECEDENTS

El peticionari i promotor del projecte és **AJUNTAMENT DE NAVÀS**; serà també aquesta entitat l'encarregada de realitzar l'explotació energètica del mateix.

El Consell Comarcal del Bages a través del suport tècnic d'assistència en matèria d'energia que presta als Ajuntaments (Agència Comarcal de l'Energia del Bages) ha contractat la redacció de diversos projectes executius d'instal·lacions d'energia solar fotovoltaica per a l'autoconsum dels equipaments municipals, amb l'objectiu d'impulsar el desenvolupament de les energies renovables i avançar en la transició energètica així com per contribuir a l'assoliment de les fites de l'Agenda de 2030 i del Pacte de les Alcaldies pel Clima i l'Energia.

La instal·lació s'ubicarà a la coberta d'un edifici de titularitat municipal, la "Pista Sant Jordi", situat al Carrer de Puig-Reig s/n, al municipi de Navàs (Barcelona).

L'activitat a realitzar serà la d'explotació energètica en règim de producció especial, mitjançant panells fotovoltaics connectats a la xarxa interna del promotor, en la modalitat d'autoconsum. Aquesta activitat és desenvolupada mitjançant la següent normativa:

- Reial Decret 1699/2011, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- Reial Decret 900/2015, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- Reial Decret Llei 15/2018, pel qual es regulen les mesures urgents per la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial Decret 244/2019, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques del autoconsum d'energia elèctrica.

1.3 TIPOLOGIA DE LA INSTAL·LACIÓ

Aquesta instal·lació, segons el RDL 15/2018 i RD 244/2019 es classifica com una **instal·lació generadora d'autoconsum col·lectiu fins a 100kW amb compensació d'excedents**.

1.4 DADES DEL PROJECTE

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 66 kWn PER AUTOCONSUM	
Títol del projecte	
Emplaçament	Pista Sant Jordi. C/ Puig-Reig, s/n 08670 Navàs (Barcelona) X = 406812 E, Y= 4639718 N Fus 31T 6999812DG0369N0001BH
Titular de l'activitat	AJUNTAMENT DE NAVÀS
NIF	P0814000F
Domicili	Plaça Ajuntament, 8.
Població	08670 Navàs (Barcelona)
Telèfon	938390022
Col·laboració tècnica	Marc Rotllan Puig (Consell Comarcal del Bages)
Autor del projecte	Manel Romero Molina
Col·legi	Enginyers Industrials de Catalunya
Núm. col·legiat	14.941
Adreça professional	C. d'Adjutori Roma, 25 (P.I El Soler) 08279 Avinyó (Barcelona)
Telèfon	93 886 69 48
Fax	93 886 69 50
e-mail	mromero@sud.cat
Empresa	SUD Energies Renovables, S.L.
C.I.F.	B-63.967.640
Data	Gener de 2022
Potència nominal	66 kWn
Potència pic	79,2 kWp
Nº de plaques	198 panells de 400 Wp
Superfície d'ús	389,95 m ²
Superfície de captació	380,63 m ²
Producció anual estimada	95.795,57 kWh/any
Pressupost	75.024,15€ + IVA d'execució de material (89.278,74€ + IVA d'execució per contracte)

1.5 DADES PUNT DE SUBMINISTRAMENT

La connexió de la línia fotovoltaica es realitza entre la GCP i la TMF de subministrament. A continuació s'indiquen les dades principals:

Adreça	C/ Puig-Reig, s/n
Numero CUPS	ES0031408356373001WZ0F
Potència contractada	15,01 kW
Tensió	400 V
Titular	Ajuntament de Navàs
CIF/NIF	P0814000F
Adreça social	Plaça Ajuntament, 8. 08670 Navàs (Barcelona)

1.6 AUTOCONSUM COL·LECTIU AMB EXCEDENTS

Tal hi com s'ha descrit a l'apartat "1.3-Tipologia de instal·lació" aquesta es tractarà d'una instal·lació d'autoconsum col·lectiu amb excedents.

Cadascun dels intervinents de cada CUPS firmaran un acord amb els criteris de repartiment de la energia generada. Aquest repartiment d'energia podrà realitzar-se d'acord amb els criteris que estableixin els consumidors, amb la única restricció que han d'utilitzar-se coeficients de repartiment fixes i estàtics, i que la suma d'aquests coeficients ha de ser igual a 1.

Per tal de què la distribuïdora sigui coneixedora de la generació d'energia fotovoltaica s'instal·larà un equip de mesura homologat.

A continuació s'indiquen els participants de l'autoconsum col·lectiu, amb el número de CUPS associats i el coeficients de repartiment a assignar per cadascun.

EDIFICI	CUPS	COEFICIENT
PISTA SANT JORDI	ES0031408356373001WZ0F	0,13
CLUB AVIS	ES0031405510812001HA0F	0,23
ESTACIÓ AUTOBUSOS	ES0031405510513001JA0F	0,35
BIBLIOTECA	ES0031405916460001GQ0F	0,29

Les principals dades de balanç energètic i econòmiques son les següents:

Energia consumida pel conjunt d'equipaments	107.940 kWh/any
Energia fotovoltaica produïda	95.795,57 kWh/any
Energia autoconsumida pel conjunt d'equipaments	41.229,56 kWh/any
Excedents abocats a xarxa pel conjunt d'equipaments	54.566 kWh/any
Percentatge de cobertura (producció/consum)	88,75 %
Percentatge d'autoconsum (autoconsum/consum)	38,20 %
Emissions anuals de CO ₂ evitades	59,97 Tn
Període de retorn de la inversió	10,8 anys

2 INTRODUCCIÓ

2.1 FONAMENTS GENERALS DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

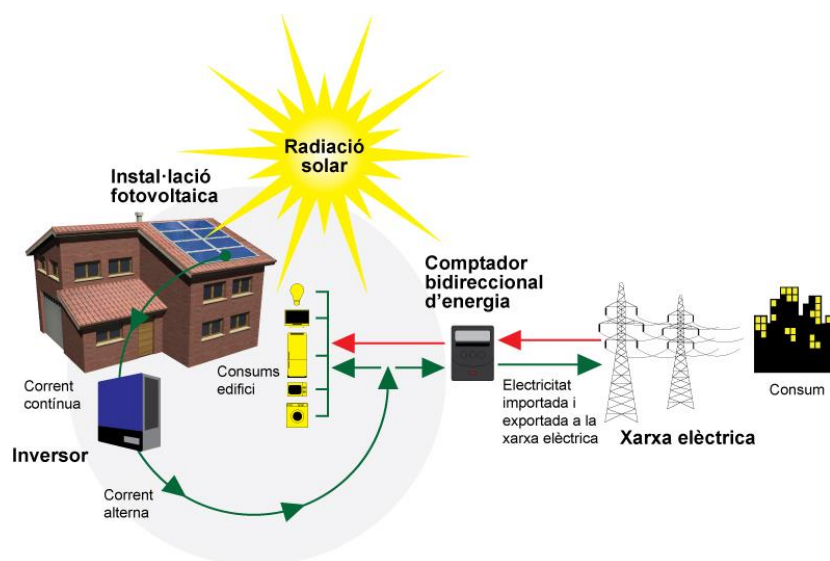
Fins ara les aplicacions més conegudes d'energia solar fotovoltaica eren l'electrificació autònoma d'indrets en que no es disposava de xarxa elèctrica convencional a causa del seu emplaçament, i la generació d'electricitat fotovoltaica i injecció directa a la xarxa, per obtenir una prima econòmica per la venda de la totalitat dels kWh generats.

En aquest moment, a causa dels canvis normatius i l'augment dels costos de l'energia elèctrica, l'opció que està prenent més força en el sector és la implantació d'instal·lacions fotovoltaïques per generar una electricitat que es consumeixi en els propis punts on es produeix (autoconsum), i injectar l'energia sobrant a la xarxa sense necessitat d'acumular-la en bateries. Això és el que resulta més econòmic i més sostenible des del punt de vista ambiental.

2.1.1 Què és l'autoconsum?

L'**autoconsum** és la producció d'energia elèctrica amb la instal·lació de plaques solars fotovoltaïques (o mini aerogeneradors) per satisfer les demandes energètiques d'un emplaçament determinat i dels seus usuaris. La planta d'energia renovable es connecta a la xarxa elèctrica interior de l'edifici on s'instal·la, per poder transmetre la potència des d'aquesta fins tots els consums.

Gràcies a que la instal·lació elèctrica del propietari es manté connectada a xarxa de distribució pública no es produiran, en cap cas, problemes de subministrament d'energia o potència, ja que sempre hi haurà energia disponible. L'energia produïda pels panells es tracta d'energia que s'evita comprar a la companyia elèctrica, així doncs, el client estarà generant un estalvi anual creixent degut a l'augment progressiu de la tarifa elèctrica.



2.1.2 Situació i orientació dels mòduls fotovoltaics

Els mòduls fotovoltaics es poden instal·lar en qualsevol emplaçament on la seva superfície estigui lliure d'obstacles que puguin fer ombra i s'assegurin unes certes condicions de radiació solar.

L'òptima orientació dels mòduls fotovoltaics és cap al sud, tot i que la pèrdua per desviació en l'orientació és de l'ordre del 0,2% per cada grau de desviació respecte la coordenada zero (sud).

Així mateix, la inclinació òptima dels mòduls depèn de la latitud de l'indret on es volen col·locar (entre 5 i 10 graus d'inclinació menys, respecte el valor de la latitud de l'emplaçament), tot i que dependrà de la situació i del tipus de radiació estacional que es vulgui optimitzar.

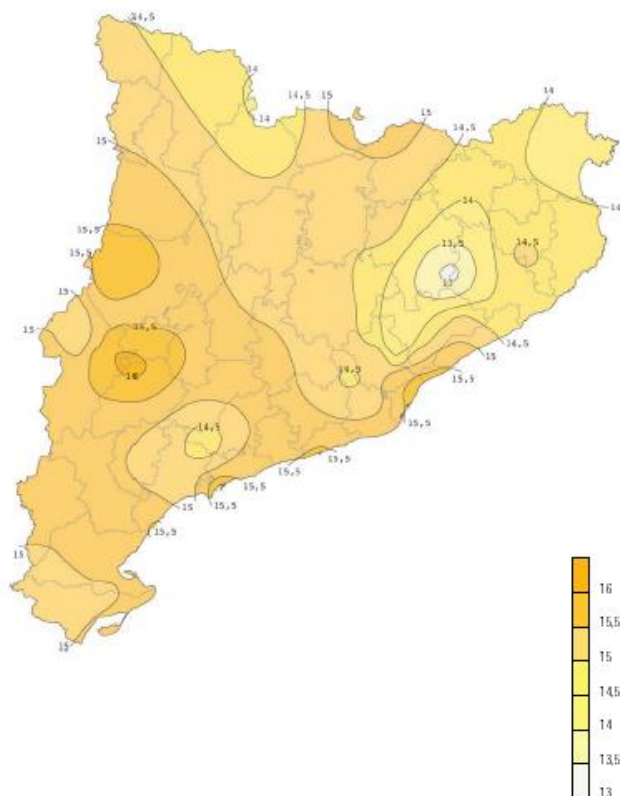
Catalunya es troba a uns 43° de latitud, així doncs, la inclinació òptima dels panells que s'instal·len per aprofitar la radiació solar durant tot l'any oscil·la entre els 30° i els 40° respecte l'horitzontal. Aquest valor pot variar en funció del nombre de fileres de panells que composin la instal·lació.

2.1.3 Influència de la climatologia

Els mòduls fotovoltaics generen electricitat durant tot l'any, mentre hi hagi radiació solar. Normalment a l'estiu es genera més electricitat degut a l'increment de la intensitat i el temps d'insolació, tot i que a l'hivern també es genera electricitat fins i tot en dies ennuvolats o amb boira.

La generació d'electricitat és proporcional a la intensitat de radiació, però no depèn directament de la temperatura; al contrari, a temperatures baixes augmenta el voltatge generat i els dispositius electrònics funcionen més eficientment.

Si realitzem un estudi de les dades de radiació solar que es registren a diferents observatoris de Catalunya (Atlas de Radiació Solar, editat per l'Institut Català d'Energia), podem concloure que tot el país esdevé de característiques òptimes per a la generació d'electricitat a partir de la radiació solar. Tanmateix, serà convenient realitzar un estudi específic de la topografia i situació de l'emplaçament on s'instal·laran les plaques, per evitar problemes d'ombres que puguin minvar el rendiment de la instal·lació.



Mapa de radiació mitjana anual (MJ/m²)

2.1.4 Monitorització i manteniment de la instal·lació

La viabilitat tècnica i econòmica de les instal·lacions solars fotovoltaïques depèn del rendiment que s'obté en la producció energètica. Per poder controlar aquest paràmetre es disposarà de sistemes de seguiment i monitoratge de la instal·lació, per poder parametritzar i avaluar el seu funcionament en tot moment, i assegurar així el màxim rendiment.

D'altra banda, el manteniment dels sistemes fotovoltaïcs connectats a la xarxa és mínim i de caràcter preventiu. Bàsicament, es procurarà tenir els mòduls nets i lliures d'obstacles, així com realitzar revisions periòdiques de tots els aparells elèctrics de la instal·lació.

Normalment es considera que la vida dels mòduls fotovoltaics és d'uns 30 anys, i molt sovint s'ofereixen en el mercat garanties fins a 25 anys. Cal destacar que tots els elements de la instal·lació seran reciclables.

Cal recordar que es tracta d'equips fabricats per resistir totes les inclemències del temps, i que les cèl·lules fotovoltaïques estan fetes de silici, que és un material molt dur i resistent.

3 DESCRIPCIÓ TÈCNICA DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

3.1 EMPLAÇAMENT I SITUACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació s'ubicarà a la coberta d'un edifici de titularitat municipal, la "Pista Sant Jordi" situat al Carrer de Puig-Reig s/n, al municipi de Navàs (Barcelona).

Al tractar-se d'un autoconsum col·lectiu, a més a més de la "Pista Sant Jordi", els altres edificis ubicats a menys de 500m que es beneficiaran de la instal·lació fotovoltaica son:

- Club avis
- Estació autobusos
- Biblioteca

La instal·lació que es presenta està projectada amb l'objectiu d'aprofitar al màxim el rendiment dels panells i la resta d'elements que la componen, optimitzant l'espai disponible.

3.2 ELEMENTS I SISTEMES DE GENERACIÓ ELÈCTRICA

3.2.1 El camp fotovoltaic

El camp fotovoltaic projectat es disposarà sobre la coberta de l'edifici tal i com es presenta en els plànols adjunts.

El camp fotovoltaic estarà compost per 6 sèries en paral·lel de 17 panells i 6 sèries en paral·lel de 16 panells. Cada panell és de 400 Wp 0/+5W. Aquesta disposició equival a una potència total instal·lada de 79,20 kWp, que suposen 66 kW nominals evacuats mitjançant 1 inversor de 66 kWn. Les plaques fotovoltaïques s'instal·laran a la coberta seguint l'orientació pròpia de l'arquitectura de l'edifici, aquest presenta una orientació de 40° SO. Per altra banda, els panells s'instal·laran coplanars a la coberta, que suposa una inclinació d'uns 6° respecte el pla horitzontal.

S'ha optat per aquesta inclinació i orientació, tot i no ésser la més òptima per capturar la màxima irradiació anual, a fi de trobar un compromís entre la integració amb l'entorn i el rendiment energètic de la instal·lació.

Descripció del Camp Fotovoltaic		
Potència nominal instal·lada	66	kWn
Potència màxima (pic) instal·lada	79,20	kWp
Nombre de panells total	198	unitats de 400 Wp
Nombre d'inversors	1	unitats de 66 kW

Sèries camp coberta	6 sèries en paral·lel	de 17 panells en sèrie
	6 sèries en paral·lel	de 16 panells en sèrie
Inclinació dels panells	Coplanars	a la coberta
Orientació del panells	40°	SO

3.2.2 Panell fotovoltaic de 400Wp

Els laminats fotovoltaics opacs són els encarregats de la conversió d'energia radiant en energia elèctrica. Les principals característiques dels laminats escollits per aquesta instal·lació, en condicions normals de funcionament (radiació de 1.000 W/m² i temperatura de 25°C) són:

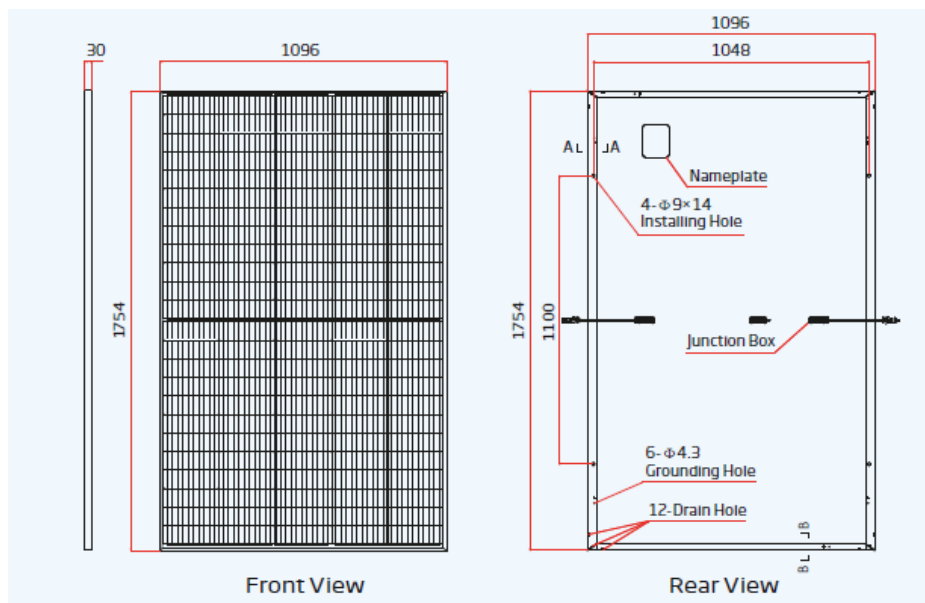
Característiques elèctriques		
Potència màxima (pic)	400	Wp
Tolerància	0/+5	W
Tensió en el punt de màxima potència (Umpp)	34,2	V
Intensitat en el punt de màxima potència (Impp)	11,70	A
Tensió de circuit obert (Uoc)	41,20	V
Intensitat de curtcircuit (Isc)	12,28	A
Eficiència del mòdul	20,80	%
Producció específica	208,07	W/m ²
Coeficients temperatura	0,27	%Uco
	0,04	%Isc

Característiques generals de referència		
Longitud total dels mòduls	1754	mm
Amplada	1096	mm
Gruix	30	mm
Pes	21,0	kg

Els mòduls proposats es presenten des de fàbrica amb connectors Multi-Contact MC4, que eviten pèrdues i accidents al connexionat.

El mòduls compleixen tota la normativa actual vigent: IEC 61215 (homologació) i IEC 61730 (seguretat).

Dimensions del panell:



3.2.3 Inversor de 66kW

Els inversors (convertidors) són els elements encarregats de convertir el corrent continu generat pels panells en corrent altern compatible amb la xarxa elèctrica. Tindran, a més, uns valors d'intensitat i tensió d'entrada que seran compatibles amb els valors obtinguts de les plaques. Les especificacions dels inversors s'ajustaran als grups generadors dels camps, i viceversa.

S'ha previst la instal·lació de 1 inversor de 66 kWn, resultant una potència de 66 kW nominals. Les característiques de l'equip és la següent:

Característiques elèctriques:

Valors d'entrada

Tensió màxima	1.100 V
Rang de tensió MPP	200 – 1.000 V
Intensitat màxima / per MPP	22 A
Nº de seguidors MPP / entrades per MPP	6 / 2

Valors de sortida

Potència nominal	66 kW
Tensió nominal	220 V 380 V, 230 V / 400

	V
Freqüència nominal	50/60 Hz
Intensitat màxima	72,2 A (480 V)
Factor de potència ($\cos \varphi$)	0.8 LG... 0.8 LD
Euroeficiència (mínim exigible)	98,7 %
Rendiment màxim (mínim exigible)	98,9 %

Característiques generals de referència:

Rang de temperatura ambient	- 25 a + 65 °C
Grau de protecció	IP65
Pes referencial	74 kg
Dimensions referencials	1,075 x 555 x 300 mm



Inversor de 66 kWn (fotografia a nivell d'exemple)

El consum elèctric dels equips en *stand-by* és consideren menyspreables degut a que aquests són **inferiors a l'1%** de l'energia generada per la instal·lació fotovoltaica.

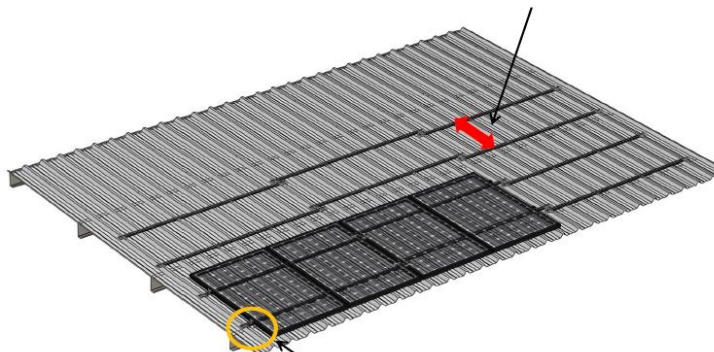
3.2.4 Estructura suport de panells fotovoltaics

Els panells de la coberta es muntaran sobre la base d'una estructura d'alumini, orientada 40° respecte sud en direcció oest i coplanars a la coberta amb una inclinació pròpia de 6° respecte el pla l'horitzontal.

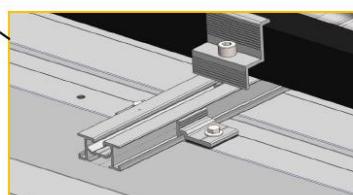
D'aquesta manera s'aconsegueix una bona integració a la coberta de l'edifici ja que en cap cas es supera l'alçada de l'edifici.

csdirect

SISTEMA ADMITE CIERTA VARIACIÓN EN LA
SEPARACIÓN DE LINEAS DE PERFIL PORTANTE



FIJACIÓN DIRECTA A CHAPA
CON PIEZAS ESTUDIADAS
MECÁNICAMENTE



Estructura coplanar



Instal·lació coplanar a coberta de xapa

Les estructures de suport compliran la normativa vigent (CTE). S'han calculat per suportar les càrregues climatològiques adverses (neu i vent) segons el que estableix el DB-SE-AE, minimitzant així el manteniment.

Tots els accessoris de cargols seran d'acer inoxidable, d'acord amb el que estableix el DB-SE-A.

3.2.5 Elements i sistemes d'emmagatzematge elèctric

Aquesta instal·lació no contempla la instal·lació de bateries ni cap altre sistema per emmagatzemar energia elèctrica.

3.3 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

Tota la instal·lació complirà el que estableix el Reglament Electrotècnic de la Baixa Tensió (REBT), el RD 1699/2011, el RD 900/2015, el RDL 15/2018 i RD 244/2019. A continuació es detallen els principals elements de protecció i mesura de la instal·lació.

3.3.1 Equips de mesura i protecció

Tota la instal·lació complirà el que estableix el RD 1699/2011 i RD 244/2019. A continuació es detallen els principals elements de protecció i mesura:

- Protector contra sobretensions transitòries i protector contra sobretensions permanents, en cas de ser necessari.
- Interruptor automàtic general: interruptor magnetotèrmic amb intensitat de curtcircuit superior a la indicada per l'empresa distribuïdora en el punt de connexió. La seva intensitat nominal serà lleugerament superior a la intensitat nominal dels equips inversors de la instal·lació fotovoltaica.

La intensitat de l'interruptor magnetotèrmic general s'ha de sobredimensionar respecte a la nominal dels inversors perquè l'efecte generat per la temperatura tindrà influència sobre la capacitat de tall d'aquest dispositiu, reduint la seva intensitat admissible. Els factors de sobredimensionament van entre un 15-25% en funció de les característiques de la instal·lació.

Aquest efecte d'escalfament i d'augment de la temperatura pot venir generat per varis factors i condicions de treball: temperatura ambient, temperatura del cablejat, ubicació dels quadres de proteccions, escalfament mutu entre diversos interruptors consecutius, hores de funcionament i de generació a màxima potència, etc.

- Interruptor automàtic diferencial: Interruptor diferencial capaç de detectar fuites de corrent superiors a 300 mA i tallar el subministrament de la instal·lació per tal d'evitar electrocucions per contactes directes.

- Interruptor automàtic d'interconnexió: controlador permanent d'aïllament, aïllament galvànic i protecció contra el funcionament "en illa". Tots aquests elements de protecció estan disposats en els inversors seleccionats per al projecte.
- Aïllament classe II: vàlid per a tots els components (panells, cablejat, caixes de connexió, etc...).

Per la seva banda es garantirà que l'accés als elements de servei de la instal·lació quedi restringit a personal autoritzat. Es farà especial èmfasi, mitjançant cartells, en evitar el contacte físic directe amb els panells.

3.3.2 Justificació de instal·lació a la intempèrie

Les instal·lacions realitzades a la intempèrie, sobre la coberta de l'edifici, compliran en tot cas l'especificat a la norma ITC-BT-30 en el punt 2:

“Les canalitzacions seran estanques, utilitzant-se com a terminals, entroncaments i connexions de les mateixes, sistemes i dispositius que presentin el grau de protecció corresponent a les projeccions d'aigua, IPX4. Les canalitzacions prefabricades tindran el mateix grau de protecció IPX4”.

“Els aparells de comandament i protecció i preses de corrent situats a coberta seran del tipus protegit contra les projeccions d'aigua, IPX4, o bé s'instal·laran a l'interior de caixes que els proporcionin un grau de protecció equivalent”.

D'acord amb el que estableix la ITC-BT-22, s'instal·larà, en qualsevol cas, un dispositiu de protecció en l'origen de cada circuit derivat d'un altre que procedeixi de la coberta.

Tota la instal·lació compleix el que estableix el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT), el RD 1699/201 i el RD 244/2019.

3.3.3 Sistema de monitorització

Amb l'objectiu que els titulars i els responsables del manteniment de la instal·lació estiguin al corrent de l'estat de funcionament d'aquesta, es disposarà d'un sistema de control de dades via web i aplicació mòbil:

- Dades meteorològiques de l'emplaçament.
- Dades de producció del camp fotovoltaic:
 - Voltatge de CC, a l'entrada dels inversors.
 - Voltatge de les fases a la xarxa i la potència total de sortida dels inversors.
 - Potència reactiva de sortida de l'inversor.
 - Producció de cada inversor.
 - Valors de tensió i intensitat de cadascuna de les sèries.
 - Producció energètica renovable en termes diaris, mensuals i anuals, i el corresponent consum energètic pels mateixos períodes.
 - Emissions CO2 evitades
 - Estalvi econòmic generat pel propietari de la instal·lació
- Dades ambientals de la instal·lació: estalvi d'emissions de CO2, equivalència de la producció amb altres fonts d'energia convencionals, etc ...

3.3.4 Sistemes de seguretat i protecció de la instal·lació. Connexió a terra.

Seguint les especificacions de la ITC-BT-18 del REBT, amb la finalitat de protegir la instal·lació de possibles electrocucions per contacte directe i de sobrecàrregues d'origen atmosfèric, es realitzarà una presa de terra, tant dels marcs dels panells fotovoltaics, com de la pròpia estructura. Segons determina el R.D. 1699/2011, la instal·lació disposa en el propi inversor d'un mecanisme de separació galvànica entre la xarxa de distribució de baixa tensió i la instal·lació fotovoltaica, de manera que no es puguin transmetre els defectes d'un circuit a l'altre.

La connexió a terra de tota la instal·lació s'estableix amb l'objectiu de limitar la tensió, respecte a terra, que poden presentar en un moment determinat les masses metàl·liques, assegurant l'actuació de les proteccions i eliminant o disminuint els riscos d'avaría. Mitjançant la connexió a terra es pretén aconseguir que entre el conjunt d'instal·lacions, edificis i superfícies properes no apareguin diferències de potencial perilloses.

El valor de la resistència de posada a terra està dissenyat seguint les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació, tenint en compte els requisits generals indicats en la ITC-BT-24.

Els inversors disposen d'un microcontrolador que controla constantment (en paral·lel) els següents paràmetres:

- Sobretensions de la banda de CC.
- Errors de freqüència.
- Sobreescalfaments.
- Subtensions i sobretensions de la xarxa per a cadascuna de les fases de CA.
- Errors d'aïllament.

Quan detecta qualsevol d'aquests errors s'interromp immediatament l'alimentació i l'inversor es desconnecta de la xarxa activant un relé.

A la banda de xarxa (i del generador FV) es disposa a més dels següents dispositius de protecció, incorporats en els propis inversors:

- Varistors al costat de xarxa: protegeixen als semiconductors de potència en cas de pics de tensió intensos i limitats en el temps, garantint l'eliminació de l'energia en la bobina en cas de desconnexió de xarxa.
- Varistors al costat del camp FV: protegeixen contra sobretensions atmosfèriques (p.e. raigs).

Les canalitzacions metàl·liques de serveis no s'utilitzaran com a posada a terra. El diàmetre vindrà determinat per les especificacions tècniques de la ITC-BT-18, i haurà d'estar protegit contra deteriorament mecànic, químic i electrolític.

Les masses de la instal·lació de generació estaran connectades a una terra independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora, i hauran de complir amb el que indiquen els reglaments de seguretat i qualitat industrial vigents.

3.3.5 Harmònics i compatibilitat electromagnètica

La instal·lació complirà tot el que disposa el RD 842/2002 en el que s'aprova el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (ITC-BT-40) i el RD 1699/2011 (article 16) sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa elèctrica de baixa tensió.

3.3.6 Conductors

Segons l'Adaptació del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (Real Decret 842/2002) darrera la publicació del Reglament Delegat 2016/364, que es va aplicar a partir de l'1 de Juliol de 2017, solament podent-se comercialitzar els cables elèctrics amb marcat CE i normativa europea CPR, amb les classes indicades en el capítol 4. Els cables instal·lats compleixen amb la classe de reacció al foc mínima Cca-s1b,d1,a1, i son de característiques equivalents a les de la norma UNE 21123, parts 4 o 5, o a la norma UNE 211002 (segons la tensió assignada del cable) complint amb aquest prescripció.

Tots els conductors seran de coure, amb secció suficient per assegurar que les pèrdues de tensió dels cables i caixes de connexió siguin inferiors a l'1,5% de la tensió de treball. Tots els cables seran adequats per al seu ús a la intempèrie o enterrats, tal com s'especifica a la ITC-BT-19 del REBT:

- La xarxa de distribució de CC es farà mitjançant conductors de coure unipolars (H1Z2Z2-K 1,5/1,5kV (1,8)kV DC0,6 / 1 kV i de tensió nominal no inferior a 1.000 V) amb aïllament de goma lliure d'halògens, no propagador de flama, i coberta també lliure d'halògens (amb color vermell i negre per diferenciar el pol positiu i el negatiu). Garantint un bon aïllament front a les condicions ambientals adverses, així com el compliment de les normes de seguretat aplicables.
- La xarxa de distribució de CA es farà fins el quadre de comptadors mitjançant cables unipolars de coure a través de la canalització de serveis de l'edifici. El cablejat serà tipus RZ1-K (AS) 0.6 / 1 kV de tensió nominal no inferior a 1.000 V.

Les seccions del cablejat quedaran totalment definides per les intensitats màximes que poden circular pels conductors. Aquestes intensitats màximes admissibles es regiran en la seva totalitat per l'indicat a la norma UNE-HD 60364-5-52:2014 i al REBT.

Es calcula la potència d'un tram sumant la potència instal·lada dels receptors que alimenta, aplicant la simultaneïtat adequada i els coeficients imposats pel REBT.

Es determinarà la intensitat de distribució a partir de les següents expressions:

- Distribució monofàsica:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \varphi}$$

- Distribució trifàsica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi}$$

Per determinar la secció dels cables es seguiran tres metodologies: per escalfament, limitació de la caiguda de tensió en la instal·lació i limitació de la caiguda de tensió en cada tram. S'adoptarà la caiguda de tensió més desfavorable dels tres càlculs.

Les seccions dels conductors neutres i de protecció seran les especificades en la ITC-BT-07 i ITC-BT-18, respectivament, en funció de la secció dels conductors de fase de la instal·lació.

3.3.7 Canalització de cablejat

Els tubs, canalitzacions i safates que conduiran el cablejat elèctric compliran amb totes les especificacions requerides en la ITC-BT-21 i ITC-BT-30 del REBT.

Els tubs tindran un diàmetre mínim en funció del nombre i secció dels conductors dels cables que condueixin, protecció corresponen a la caiguda vertical de gotes d'aigua (IPX1) i compliran la normativa UNE-EN 61.386-1:2008. El diàmetre ha de ser tal que permeti un fàcil allotjament i extracció dels cables o conductors aïllats. El dimensionat dels tubs es realitzarà seguint les especificacions mínimes exigides a la ITC-BT-21, en funció del tipus d'instal·lació.

Les canals protectores estaran formades per un perfil de parets perforades o no, amb una tapa protectora superior desmuntable i estaran destinades a la conducció del cablejat. Les canalitzacions compliran la normativa UNE-EN 50085-1:2006. La tapa de les canals protectores sempre serà accessible i el seu dimensionament es realitzarà seguint les prescripcions de l'esmentada instrucció tècnica del REBT.

A continuació es descriuen els trams de cablejat de corrent continua fins a l'inversor fotovoltaic, de i corrent alterna fins a la TMF de subministrament de l'edifici.

Des de la pròpia coberta es baixarà el cablejat de corrent continua amb safata per l'exterior, per la zona Nord-Est de l'edifici.

A la imatge es marca amb el cercle vermell el punt d'accés a la coberta pels operaris, i amb la fletxa el recorregut del cablejat per la coberta.



Des de la façana Nord-Est, s'entrarà cap a l'interior, cap a la sala on hi ha el quadre elèctric general de subministrament de l'edifici i que queda just a l'entrada d'aquesta façana. En aquesta mateixa sala s'instal·larà l'inversor i quadre de proteccions:

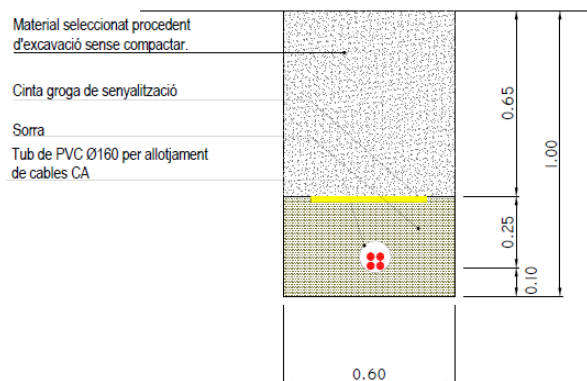


Al tractar-se d'un autoconsum col·lectiu, la connexió de la fotovoltaica no s'ha de realitzar sobre el propi quadre elèctric general, sinó a la TMF de subministrament de l'edifici.

Amb això, caldrà arribar amb el cable de corrent alterna per l'exterior, i amb tub soterrat fins a la l'entrada de la pista poliesportiva.

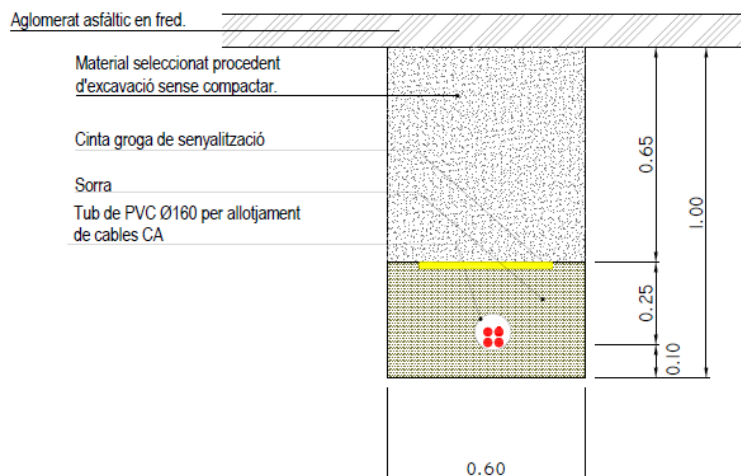
És un tram per l'exterior, així que caldrà preveure un tram de rasa sobre terreny i una petita part sobre paviment.

- Zona sobre terreny: En aquesta zona l'excavació de la rasa es directament sobre el sòl, en absència de paviment, per tal de què la canalització del cablejant de corrent continua quedi enterrat i d'aquesta manera no pugui molestar en el manteniment de les zones enjardinades. A continuació es mostra un exemple de la rasa en tram CC per la zona de terrenys:



- Zona paviment: El tram sobre paviment correspon des de la sortida de la façana de la pista poliesportiva fins a la zona de terreny, i després just un petit tram de vorera per entrar dins la TMF de subministrament.

A continuació es mostra un exemple de la rasa en tram CA:



A les següents imatges es mostra la ubicació de la TMF de subministrament. Cal tenir present, que al tractar-se d'un autoconsum col·lectiu cal considerar una nova TMF que serà l'encarregada de mesurar la generació fotovoltaica per tal de què la distribuïdora pugui aplicar el coeficient de repartiment establert per cada un dels edificis.

El propi Ajuntament s'encarregarà de redistribuir l'espai a l'armari existent per tal de què hi hagi espai per la TMF-10 de la fotovoltaica.



3.3.8 Punt de connexió

Queda pendent del corresponent estudi, a realitzar per la companyia elèctrica que dóna servei a l'emplaçament objecte del projecte. Es considera que, a causa de les característiques de la instal·lació, el mateix punt de connexió de servei de l'edifici suportarà el punt de connexió proposat, atès que la potència fotovoltaica que s'instal·larà és inferior a la contractada actualment pel subministrament del centre.

En el punt frontera es mantindrà el comptador existent, al qual la companyia distribuïdora podrà accedir amb normalitat per fer les inspeccions corresponents i la presa de mesures. Tots dos equips compliran amb el RD 1110/2007.

3.4 SEGURETAT ESTRUCTURAL DE L'EDIFICI

La sobrecàrrega d'ús de la instal·lació solar fotovoltaica projectada, a sobre la coberta de l'edifici existent, ha de complir la següent normativa específica:

- Codi Tècnic de l'Edificació (CTE), Document Bàsic DB-SE-AE de Seguretat Estructural, Accions en l'edificació.

Donada la simplicitat i lleugeresa de l'estructura que suportarà les plaques fotovoltaïques, en cap cas aquesta afectarà la seguretat de l'edifici. Es tracta d'una estructura lleugera, el que representa una sobrecàrrega admissible per a l'estructura de l'edifici.

La instal·lació ubicada a la "Pista Sant Jordi" situat al Carrer de Puig-Reig s/n, al municipi de Navàs (Barcelona), consta de 198 panells muntats de forma coplanar (amb la mateixa inclinació) que la pròpia coberta. La fixació de l'estructura sobre la coberta és amb cargols autoroscants, a la part alta de les greques de la coberta.

A partir de l'eina de càlcul del fabricant d'estructures "K2 Systems", es calculen les càrregues sobre la coberta en qüestió.

Segons la ubicació de l'edifici, la zona de vent, de neu i categoria de terreny corresponent són les següents:

- La zona de vent correspon a la categoria C
- La zona de neu correspon a la categoria 2
- La categoria del terreny correspon a la categoria II



Zones de velocitat del vent de referència

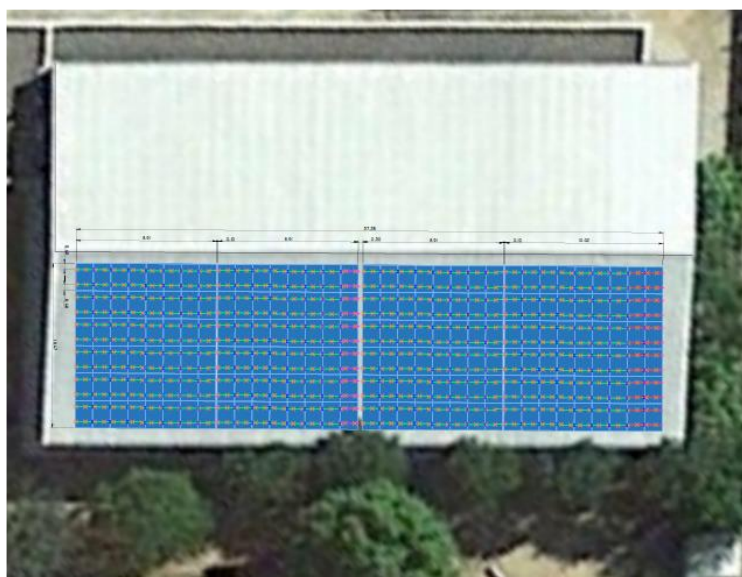


Zones de càrregues de neu

Terrain category		z_0 m	z_{min} m
0	Sea or coastal area exposed to the open sea	0,003	1
I	Lakes or flat and horizontal area with negligible vegetation and without obstacles	0,01	1
II	Area with low vegetation such as grass and isolated obstacles (trees, buildings) with separations of at least 20 obstacle heights	0,05	2
III	Area with regular cover of vegetation or buildings or with isolated obstacles with separations of maximum 20 obstacle heights (such as villages, suburban terrain, permanent forest)	0,3	5
IV	Area in which at least 15 % of the surface is covered with buildings and their average height exceeds 15 m	1,0	10
NOTE: The terrain categories are illustrated in A.1.			

Categories de terreny

A continuació es pot veure el plànol de distribució d'estructura, el qual es pot consultar i veure bé amb detall als plànols del propi projecte:



Considerant les càrregues de vent i neu indicades i detallades a l'informe de l'annex, i d'acord amb l'estructura plantejada, dimensions i pes de panells i distribució dels mòduls, aquestes son les dades principals:

Pes propi de metre quadrat per panell	11,08 kg/ m ²
Pes propi de l'estructura	0,78 kg/ m ²
Vent en compressió	0,139 kN/ m ²
Vent en succió	-0,739 kN/ m ²

Segons el resultats obtinguts, la sobrecàrrega existent a la coberta amb la col·locació de l'estructura i els panells fotovoltaics, considerant la pressió del vent, en el pitjor dels casos, arriba a 26,03 kg/m². Per una quantitat de 198 panells, i una àrea d'influència de la coberta 499 m², dona com a resultat una sobrecàrrega de **19,85 kg/m²**.

Aquesta sobrecàrrega no supera la màxima suposada de 20 kg/ m².

3.5 ESTUDI D'OMBRES

El camp fotovoltaic s'ha projectat d'acord amb les especificacions tècniques que s'adjunten al present projecte, on es descriu un mètode de càlcul gràfic de pèrdua de radiació solar que experimenten les superfícies a causa de les ombres circumdants.

S'ha considerat la disposició dels grups de panells d'acord amb la projecció d'ombra que els diferents elements poden realitzar sobre els elements posteriors, i seguint les taules que s'adjunten en el mètode de càlcul dels annexos.

3.6 MANTENIMENT I GARANTIES

3.6.1 Manteniment

El manteniment de la instal·lació es divideix en tres nivells:

- Manteniment operatiu.
- Manteniment preventiu.
- Manteniment correctiu.

El manteniment operatiu consta d'un seguiment continuat mitjançant el monitoratge de la instal·lació, per bé d'assegurar el bon rendiment d'aquesta. D'altra banda s'hauran de realitzar neteges periòdiques dels panells, per evitar pèrdues de rendiment per brutícia o pols acumulada.

El manteniment preventiu es realitzarà mitjançant una visita periòdica a la planta, en la qual es seguirà un protocol d'inspecció i verificació que permetrà detectar anomalies i, en cas de trobar-les, procedir a executar accions correctives, es prestarà especial atenció a l'estat de les pròpies cobertes, per així assegurar i mantenir una total impermeabilització i estanqueïtat a l'aigua. Aquest protocol ve reflectit en el Plec de Condicions Tècniques.

El manteniment correctiu, que segueix pautes molt similars i compleix les prescripcions del PCT-C de l'IDAE, estarà subjecte, juntament amb el manteniment preventiu, a un contracte de manteniment de la planta.

3.6.2 Accés a la instal·lació, zones de pas i mesures de seguretat en coberta

L'accés a la instal·lació es realitzarà mitjançant els accessos existents disposats per a tal efecte. En cas d'haver de manipular volums de grans dimensions s'utilitzarà un camió-grua, homologada per a aquest tipus de treballs.

El personal que realitzi treballs de manteniment haurà d'estar qualificat per treballar en alçada.

3.6.3 Garantia

Els panells solars tenen una garantia contra qualsevol defecte de fabricació del producte de fins a 15 anys, i el fabricant ofereix 25 anys de garantia de la potència nominal lineal (màxima degradació de rendiment del 0,3% p.a.).

L'inversor fotovoltaic, per la seva banda, té una garantia de 10 anys contra qualsevol defecte de fabricació.

4. ACTUACIONS ADDICIONALS A LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

4.1 DESMANTALLAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ SOLAR TÈRMICA

En una coberta baixa de l'edifici de la "Pista Sant Jordi", hi ha una instal·lació solar tèrmica que està en desús, així que en aquest propi projecte està valorada la retirada de les estructures i panells solars tèrmics, així com la gestió de residus generats. Aquests residus generats es classificaran en origen per tal de què el gestor autoritzat ho reculli pel seu reciclatge, d'acord amb el què estableix la legislació vigent en matèria de residus.

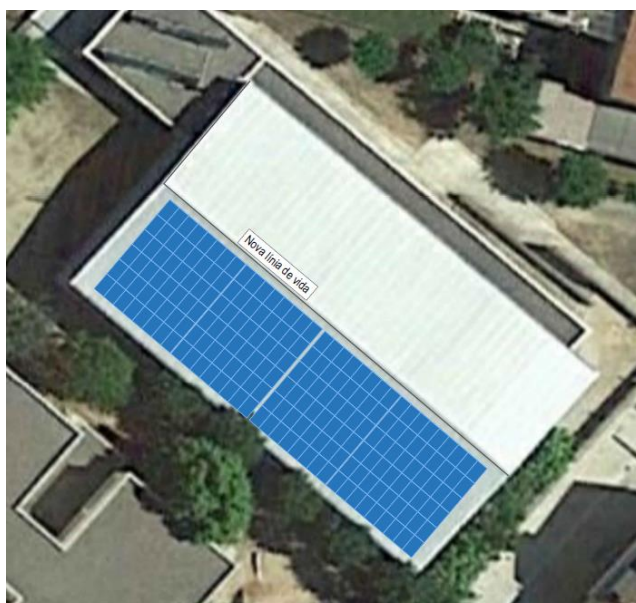
A la següent ortofoto, queda encerclada en vermell la zona actual on hi ha els panells tèrmics.



4.2 SISTEMA DE PROTECCIÓ DE CAIGIDA DE PERSONAL

Una altra de les actuacions prèvies al muntatge de la pròpia instal·lació fotovoltaica és el muntatge sistemes de protecció de caiguda de personal (línia de vida) pel un lateral i carener de la coberta, com a element de protecció col·lectiva, actualment inexistent.

A continuació es mostra el traçat previst de la línia de vida a instal·lar:



5 RENDIMENT ENERGÈTIC DE LA INSTAL·LACIÓ

5.1 RADIACIÓ INCIDENT

Una superfície rebra diferent radiació en funció de la seva orientació, les ombres que es produeixin en ella i la seva inclinació.

Per obtenir la radiació que es pot donar en la ubicació de la instal·lació objecte, s'han pres les dades de la plataforma que posa a disposició la Comissió Europea, a través del "Joint Research Centre" mitjançant el programa informàtic de consulta de dades "PVGIS" (Geographical Assessment of Solar Energy Resource and Photovoltaic Technology).

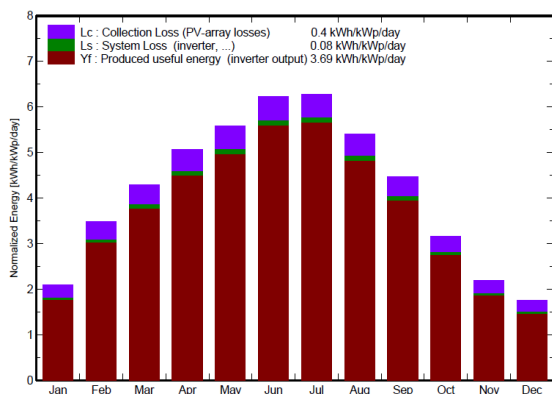
X= 406812 Y= 4639718		Radiació solar diària sobre una superfície horitzontal (MJ / m² · dia)											
Orient/ Incl.	Gen.	Feb.	Mar.	Abr.	Maig	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Any
0° / 0°	7,76	11,04	15,49	19,02	22,80	25,90	25,99	23,07	17,71	12,69	8,39	7,05	16,39

Aquest valor anual equival a 1.661,82 kWh/m² any.

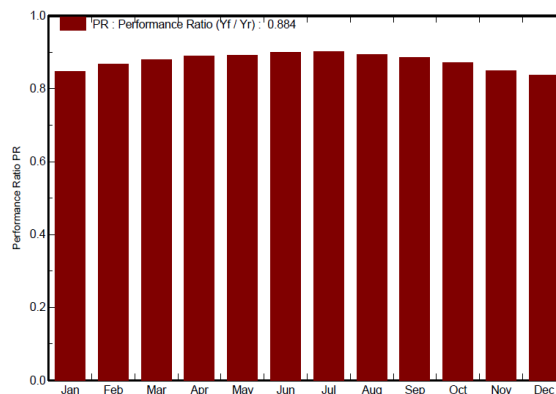
5.2 RENDIMENT DEL CAMP GENERADOR

Mitjançant el programa de càlcul de sistemes fotovoltaics PVSIST s'ha simulat el funcionament del camp generador dissenyat. S'han tingut en compte tant el factor de disminució de rendiment dels mòduls fotovoltaics, com el dels inversors, i s'han obtingut les següents dades:

PRODUCCIONS NORMALITZADES
(per kWp instal·lat)



RATIS DE RENDIMENT GLOBAL DEL SISTEMA

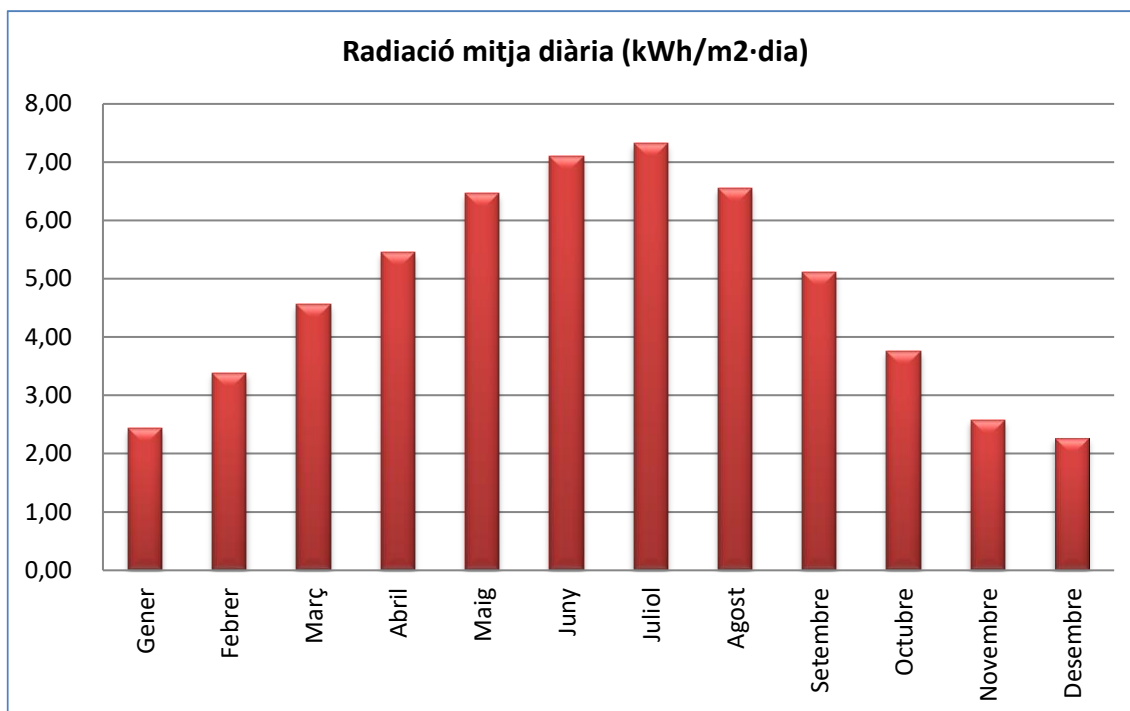


sent:

- LC: pèrdues del camp fotovoltaic (tèrmiques, de cablejat, qualitat del mòdul, captació i reflexió, ombres, pols i brutícia, regulació MPP, etc...).
- LS: pèrdues de l'inversor per a sistemes connectats a la xarxa elèctrica.
- Yf: energia injectada a la xarxa de distribució pública.

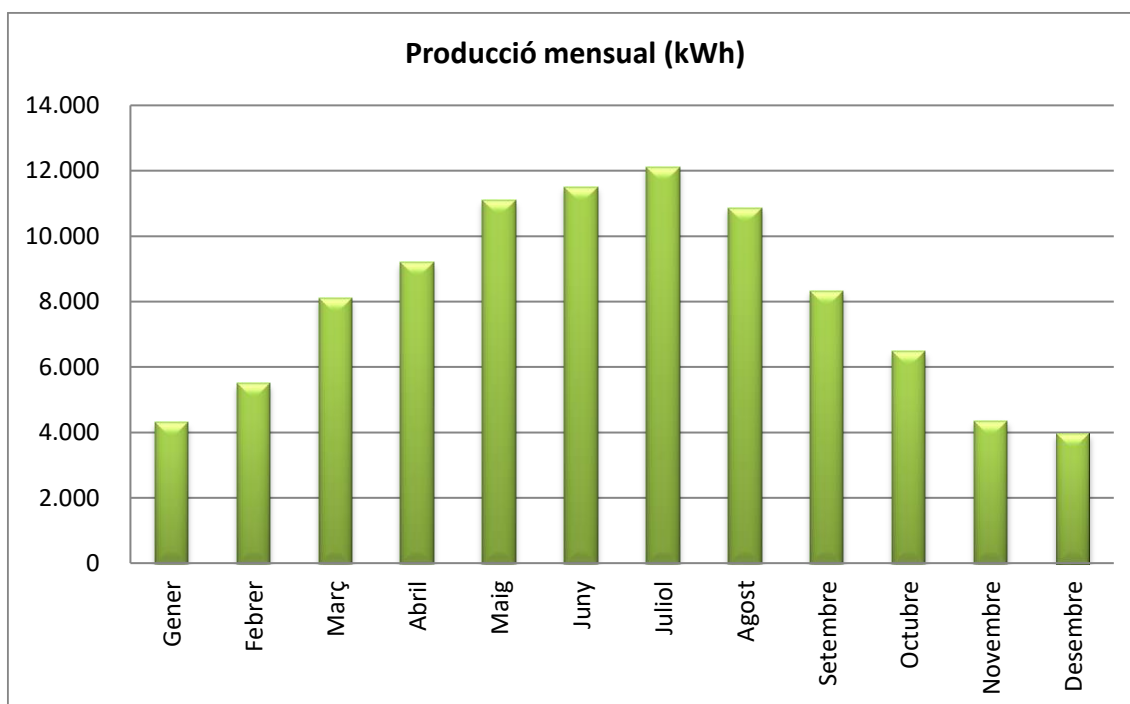
5.3 PRODUCCIÓ DEL CAMP GENERADOR

PARÀMETRES TÈCNICS				
	Dies	kWh/m ² .dia	kWh/m ²	PRG
Gener	31	2,43	75,37	0,72
Febrer	28	3,38	94,74	0,73
Març	31	4,56	141,45	0,72
Abril	30	5,45	163,53	0,71
Maig	31	6,47	200,51	0,70
Juny	30	7,10	212,94	0,68
Juliol	31	7,32	227,06	0,67
Agost	31	6,54	202,86	0,68
Setembre	30	5,10	153,14	0,69
Octubre	31	3,76	116,50	0,70
Novembre	30	2,58	77,31	0,71
Desembre	31	2,27	70,31	0,71
Anual	365	4,76	1735,72	0,70



DADES DE PRODUCCIÓ ENERGÈTICA

	kWh/kWpinst.dia	kWh/kWpinst	kWh
Gener	1,750	54,25	4.296,60
Febrer	2,476	69,33	5.490,94
Març	3,304	102,42	8.111,66
Abril	3,872	116,17	9.200,66
Maig	4,518	140,06	11.092,75
Juny	4,844	145,31	11.508,55
Juliol	4,933	152,92	12.111,26
Agost	4,423	137,10	10.858,32
Setembre	3,504	105,13	8.326,30
Octubre	2,639	81,80	6.478,56
Novembre	1,830	54,91	4.348,87
Desembre	1,617	50,14	3.971,09
Anual	3,340	1.209,54	95.795,57



6 PREVENCIÓ D'INCENDIS

Normativa específica aplicada:

- Codi Tècnic de l'Edificació (CTE). Document Bàsic DB-SI de Seguretat en cas d'Incendi.
- Reial Decret 2267/2004, de 3 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials.
- Reial Decret 513/2017, de 22 de maig, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis.

6.1 ZONA INVERSORS ELÈCTRICS

Els equips elèctrics encarregats de transformar l'energia generada per les plaques fotovoltaïques (inversors) s'ubicaran en un lloc habilitat per a tal efecte. En aquest cas, l'equip inversor estarà ubicat a la sala de baixa tensió on hi ha el quadre general de subministrament de l'edifici.

En tot cas, les característiques d'aquests equips (IP65) fan que estiguin preparats per funcionar si s'ubiquen a l'exterior.

Cada inversor incorporarà una pantalla (display) que indicarà en cada moment el seu estat de funcionament, així com un seccionador que permetrà desconectar amb seguretat l'equip de la xarxa elèctrica i del camp fotovoltaic si una situació d'emergència ho requereix.

Els inversors elegits han de complir amb les directives de la UE: Directiva 2014/30 / UE de compatibilitat electromagnètica, Directiva de baixa tensió 2014/35 / UE, així com amb les normes de seguretat dels convertidors de potència utilitzats en sistemes de potència fotovoltaïcs: UNE-EN 62.109-1: 2011 i UNE-EN 62.109-2: 2013.

6.2 CAMP FOTOVOLTAIC EN COBERTA

En tractar-se d'una instal·lació situada a sobre de la coberta (sent totalment descobert) no és d'aplicació el Decret 2267/2004 per a establiments industrials.

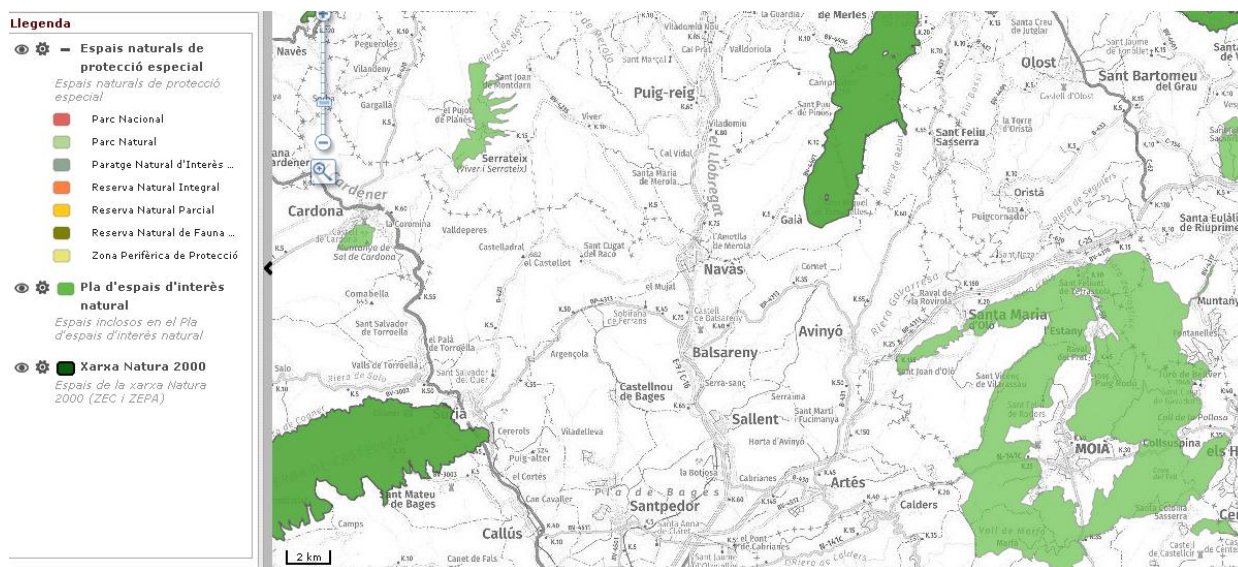
Cal remarcar a més que, tant l'estructura de suport com els mòduls fotovoltaïcs, estan fabricats amb materials incombustibles.

7 IMPACTE AMBIENTAL DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació fotovoltaica s'ha dissenyat, tant en la fase constructiva com en el desenvolupament normal de la seva activitat, amb l'objectiu de reduir al màxim les possibles afectacions mediambientals.

7.1 AFECTACIÓ A ESPAIS D'INTERÈS NATURAL

Tal hi com es pot veure al següent plànol, la instal·lació fotovoltaica no està inclòs en cap espai natural de protecció especial, ni cap Pla d'espais d'interès natural ni Xarxa Natura 2000.



7.2 AFECTACIÓ MEDIAMBIENTAL DE LA FASE CONSTRUCTIVA

Tots els elements constructius seran reciclables i no tindran cap reacció ni afectació sobre el medi ambient. En la mesura del possible, els elements i materials necessaris en la fase de construcció seguiran el mateix principi.

Els residus generats a l'obra (plàstics, cartró...), seran recollits, separats en contenidors diferenciats i gestionats a través de gestors autoritzats per al seu reciclatge, d'acord amb el què estableix la legislació vigent en matèria de residus.

No es generarà cap tipus de runes durant la instal·lació dels components.

7.3 AFECTACIÓ MEDIAMBIENTAL DE LA FASE D'EXPLOTACIÓ

La fase d'explotació no afectarà de manera negativa al medi ambient, sinó al contrari; contribuirà a la reducció d'emissions de gasos contaminants i al menor consum de petroli, carbó i gas natural en centrals tèrmiques convencionals, contribuint a la mitigació del canvi climàtic.

7.3.1 Afectació sobre el cicle de l'aigua

L'aigua no intervindrà, en cap cas, en la fase d'explotació de la instal·lació fotovoltaica. Cal destacar que el rentat de les plaques, que es realitza de forma periòdica en el manteniment preventiu de la instal·lació, serà mitjançant productes especials per a netejar en sec. Així doncs, no es necessitaran ni connexió d'aigua ni sistemes de recollida i abocament.

Pel que fa a les aigües de pluja o en el cas de la neteja dels panells amb aigua corrent, la instal·lació no té cap afectació, i aquestes es recolliran i conduiran cap al col·lector de xarxa separativa de forma normal, tal com el sistema ha estat dissenyat.

7.3.2 Producció i gestió de residus

L'activitat normal del camp fotovoltaic no produirà cap residu, i en el cas puntual d'avaries que necessitin de la substitució d'alguns elements, aquest serà gestionat d'acord amb la normativa vigent de gestió de residus.

7.3.3 Reciclatge de la instal·lació

Cal tenir en compte que el camp fotovoltaic té una vida mitjana d'uns 30 anys i que, en el moment que es procedeixi a la seva retirada, tots els elements seran reciclables. Cal destacar que els panells, que constitueixen el 90% de la instal·lació, estan fabricats amb silici, material que es troba de forma natural a la terra i que es tritura i es recicla de la mateixa manera que el vidre. Existeixen actualment cicles de reciclatge d'instal·lacions fotovoltaïques, patentats i totalment normalitzats.

7.4 ESTALVI D'EMISSIONS CONTAMINANTS A L'ATMOSFERA

La instal·lació fotovoltaica per a autoconsum connectada a la xarxa elèctrica, contribuirà de forma notable a la reducció de les emissions contaminants a l'atmosfera i l'estalvi en el consum de petroli, d'acord amb els paràmetres que es mostren en la següent taula:

ESTALVI EMISSIONS CONTAMINANTS		
	Tn CO2	Tep
Gener	2,69	0,37
Febrer	3,44	0,47
Març	5,08	0,70
Abril	5,76	0,79
Maig	6,94	0,95
Juny	7,20	0,99
Juliol	7,58	1,04
Agost	6,80	0,93
Setembre	5,21	0,72
Octubre	4,06	0,56
Novembre	2,72	0,37
Desembre	2,49	0,34
Total	59,97	8,24

Si considerem una vida útil de 25 anys de la instal·lació, l'estalvi d'emissions contaminants serien 1.499,25 Tn CO2.

8. SERVEIS URBANÍSTICS

Pel funcionament de la instal·lació no serà necessari cap tipus de servei urbanístic addicional als existents.

No es requerirà d'una nova escomesa elèctrica, simplement, pel fet de ser autoconsum col·lectiu s'haurà d'instal·lar una nova TMF de generació amb un comptador de la generació fotovoltaica.

No es necessària cap escomesa d'aigua ni sistemes de recollida i abocament.

En el moment d'excavació del sòl per la realització de les rases necessàries per la canalització del cablejat no afectarà a cap servei existent que hi pugui haver enterrat. La canalització elèctrica del cablejat de la instal·lació fotovoltaica serà única per aquest servei i s'evitarà la interferència amb qualssevol altra servei, ja sigui d'aigua, electricitat, gas, telecomunicacions...

9. COMPATIBILITAT URBANÍSTICA

Les actuacions i obres realitzades durant l'execució de la instal·lació fotovoltaica és totalment compatible amb la normativa i ordenances municipals en relació a les noves obres urbanístiques.

10. NORMATIVA I MARC LEGAL

La normativa que s'exposa a continuació és aplicable a les instal·lacions fotovoltaïques per a producció d'energia elèctrica:

- **Llei 24/2013**, de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
- **Reial Decret 1699/2011**, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- **Reial Decret 900/2015**, de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- **Reial Decret Llei 15/2018**, de 5 d'octubre, pel qual es regulen les mesures urgents per la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- **Reial Decret 244/2019**, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques del autoconsum d'energia elèctrica.
- **Reial Decret 1110/2007**, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- **Reial Decret 413/2014**, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- **Reial Decret 1578/2008**, de 26 de setembre, de retribució de l'activitat de producció d'energia elèctrica mitjançant tecnologia solar fotovoltaica per a instal·lacions posteriors a la data límit de manteniment de la retribució del Reial Decret 661/2007, de 25 de maig, per a aquesta tecnologia.
- **Reial Decret 661/2007**, de 25 de maig, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial.
- **Reial Decret 842/2002**, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió.

- **Reial Decret 337/2014**, de 9 de maig, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC-RAT 01-23.
- **Reial Decret 1955/2000**, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- **Reial Decret 1381/2008**, d'1 d'agost, pel qual s'estableixen dos certificats de professionalitat de la família professional Energia i aigua que s'inclouen en el Repertori nacional de certificats de professionalitat.
- **Ordre de 5 de setembre de 1985** per la qual s'estableixen normes administratives i tècniques per a funcionament i connexió a les xarxes elèctriques de centrals hidroelèctriques de fins a 5.000 KVA i centrals d'autogeneració elèctrica.
- **Resolució de 31 de maig de 2001**, de la Direcció general de Política Energètica i Mines, per la qual s'estableixen model de contracte tipus i model de factura per a instal·lacions solars fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.
- **Ordre de 6 de juliol de 1984** per la qual s'aproven les Instruccions Tècniques complementàries del Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació.
- **Reial Decret 3275/1982**, de 12 de novembre, sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en centrals elèctriques, subestacions i centres de transformació.
- Normes i informes tècnics de la **companyia distribuïdora** d'energia elèctrica.
- Normes **UNE** que siguin d'aplicació.
- Normes **EN** que siguin d'aplicació.
- **Reial Decret 314/2006**, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- **Ordenances municipals** i d'entitats públiques afectades.

- **Reial Decret 614/2001**, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric.
- **Reial Decret 1247/2008**, de 18 de juliol, pel qual s'aprova la instrucció de formigó estructural (EHE-08).
- **Reial Decret 1627/1997**, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció.
- **Llei 31/1995**, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.
- **Reial Decret 105/2008**, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- **Directiva 2009/28/CE** del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'abril de 2009, relativa al foment de l'ús d'energia procedent de fonts renovables.
- **2013/114/UE**: Decisió de la Comissió, d'1 de març de 2013, per la qual es estableixen les directrius per al càlcul pels Estats membres de l'energia renovable procedent de les bombes de calor de diferents tecnologies.
- **Decret Llei 16/2019**, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables.

11. TERMINI D'EXECUCIÓ I PLANNING D'OBRA

A la següent pàgina es mostra el diagrama de Gantt en referència al termini d'execució i planning d'obra d'aquesta instal·lació. Tal hi com es pot veure, el termini d'execució és de 10 setmanes.

Aquest termini no inclou els temps de gestió i tràmits amb la Generalitat de Catalunya i la distribuïdora per la legalització de la instal·lació.

Id	Nom de la tasca	Durada	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Instal·lació fotovotaica	42 días												
2	Treballs previs instal·lació fotovoltaica	20 días												
3	<i>Gestions de compra de material a proveïdor</i>	5 días												
4	<i>Instal·lació de sistema de protecció de caiguda de personal (linia de vida)</i>	5 días												
5	<i>Desmantellament instal·lació solar tèrmica</i>	2 días												
6	<i>Termini d'entrega de material</i>	15 días												
7	<i>Realització de rases sobre terreny</i>	5 días												
8	<i>Realització de rases sobre paviment</i>	5 días												
9	EXECUCIÓ FOTOVOLTAICA PISTA SANT JORDI	15 días												
10	Descàrrega i pujada del material a coberta	1 día												
11	Muntatge estructures i col·locació de panells	8 días												
12	Muntatge i connexionat dels inversors i quadres elèctrics	1 día												
13	Instal·lació elèctrica	5 días												
14	Assaigs i posada en marxa	3 días												
15	Preparació documentació per la legalització de la instal·lació	7 días												
16	<i>La planificació no inclou els terminis dels tràmits de les gestions de legalització</i>	0 días												

12. PRESSUPOST

El pressupost d'execució per contracte és de VUITANTA-NOU MIL DOS-CENTS SETANTA-VUIT EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS (89.278,74€) + IVA

El pressupost general per a l'execució material de la instal·lació és de SETANTA-CINC MIL VINT-I-QUATRE EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS (75.024,15 €) + IVA.

13. PRESSUPOST PER CONEIXAMENT D'ADMINISTRACIÓ

El pressupost per coneixement d'administració, corresponents és de CENT SETZE MIL CINQUANTA-DOS EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS (116.052,24 €), IVA INCLÒS

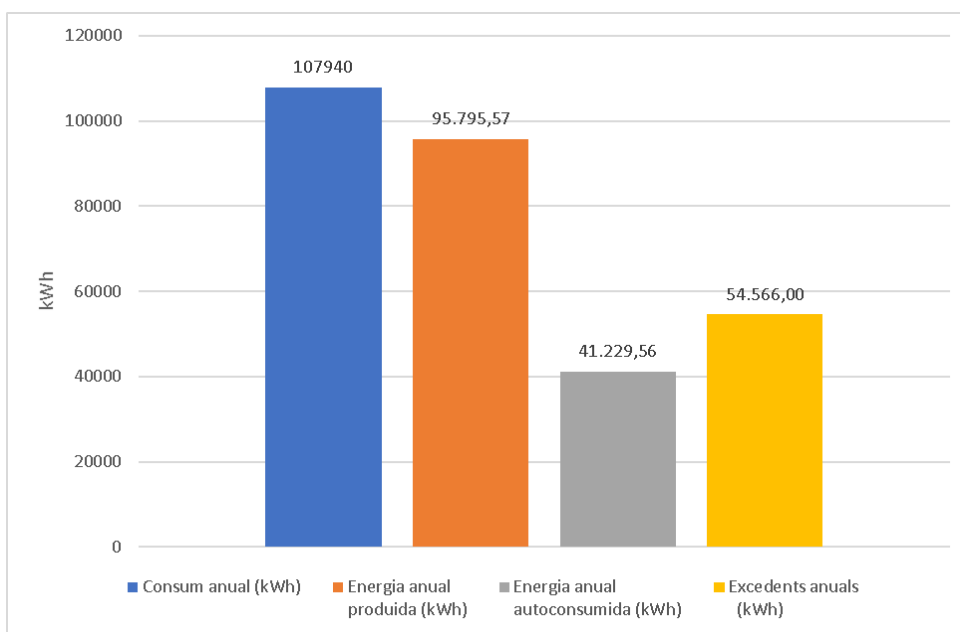
14. ESTUDI DE BALANÇ ENERGÈTIC

En aquest apartat es fa l'anàlisi energètic de les produccions de la instal·lació solar fotovoltaica en contrast dels consums energètics dels subministraments participants a l'autoconsum col·lectiu.

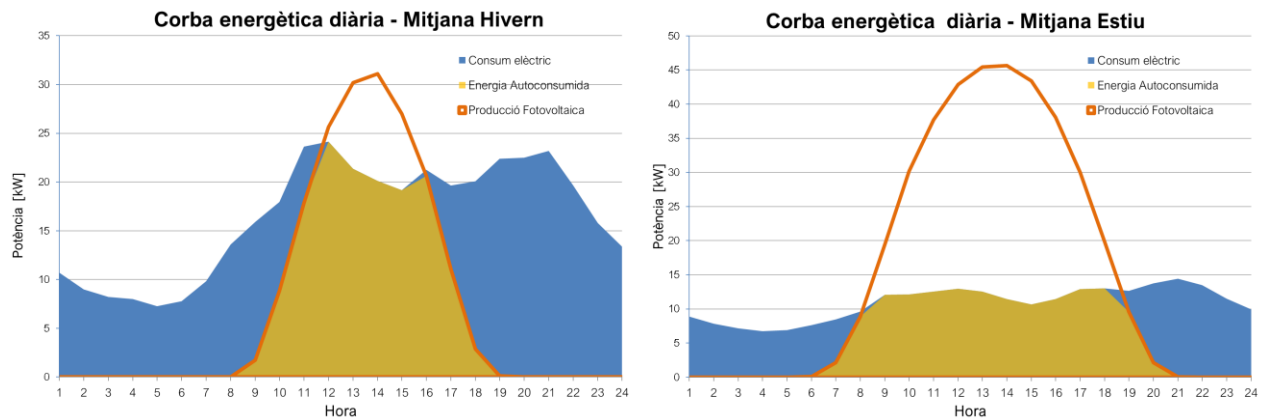
Es parteixen de les corbes horàries de cadascun dels edificis, però en cas de falta de dades per aquells edificis que no es disposen dades horàries, s'ha fet una estimació model per tal d'obtenir consums horaris anuals a partir de la dada del consum total de l'any (kWh).

A la taula següent es mostra a mode resum els edificis participants a l'autoconsum col·lectiu, amb les principals dades energètiques per cadascun d'ells:

Número	Nom edifici	Coefficient repartiment	kWp proporcionals	Consum anual (kWh)	Energia anual produïda (kWh)	Energia anual autoconsumida (kWh)	
1	Pista Sant Jordi	13,00%	10,30	18183	12453,42	5718,08	
2	Club Avis	23,00%	18,22	23725	22032,98	9036,67	
3	Estació autobusos	35,00%	27,72	36103	33528,45	14475,79	
4	Biblioteca	29,00%	22,97	29929	27780,71	11999,03	
TOTAL		100,00%	79,20	107940	95.795,57	41.229,56	
Número	Nom edifici	Excedents anuals (kWh)	Excedents anuals compensats (kWh)	Excedents anuals no compensats (kWh)	% de cobertura (producció/consum)	% d'autoconsum (autoconsum/consum)	% d'excedents
1	Pista Sant Jordi	6735,35	5.858,73	876,62	68,49%	31,45%	54,08%
2	Club Avis	12996,31	6.055,17	6.941,14	92,87%	38,09%	58,99%
3	Estació autobusos	19052,66	14.103,89	4.948,78	92,87%	40,10%	56,83%
4	Biblioteca	15781,68	11.689,61	4.092,08	92,82%	40,09%	56,81%
TOTAL		54.566,00	37.707,39	16.858,62			
PERCENTATGES		56,96%	39,36%	17,60%	88,75%	38,20%	



Els dos gràfics següents mostren l'aprofitament de l'energia fotovoltaica total prevista, a escala horària, a partir de la mitjana de consums i produccions dels mesos d'estiu i d'hivern.



15. LEGALITZACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

Tal hi com estableix la normativa vigent, per la legalització d'una instal·lació solar fotovoltaica amb modalitat d'autoconsum col·lectiu, inicialment s'ha de tramitar la legalització de la instal·lació mitjançant el canal establert amb la Generalitat de Catalunya. El document que acredita que la instal·lació està legalitzada és el RAC (Registre d'Autoconsum de Catalunya).

Paral·lelament, s'ha de realitzar el tràmit amb la distribuïdora, la qual és la responsable d'atorgar el punt d'accés i connexió a xarxa, el contracte tècnic de baixa tensió i també la validació del nou comptador de la generació fotovoltaica.

Una vegada finalitzats aquests tràmits amb la distribuïdora, aquesta és la responsable de comunicar els coeficients de repartiment de l'autoconsum col·lectiu a cada comercialitzadora, per tal de què aquesta pugui aplicar els nous imports de facturació d'energia.

**PRESSUPOST I ESTUDI ECONÒMIC:
INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 66 kW_n A LA PISTA SANT JORDI
PER AUTOCONSUM COL·LECTIU**

**TITULAR:
AJUNTAMENT DE NAVÀS
P0814000F**

**EMPLAÇAMENT:
Navàs (Barcelona)**

Desembre de 2021

INDEX

- 1. AMIDAMENTS**
- 2. JUSTIFICACIÓ DE PREUS**
- 3. QUADRE DE PREUS**
- 4. PRESSUPOST**
- 5. ESTUDI DE VIABILITAT ECONÒMICA**

1 AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

Data: 18/01/22

Pàg.: 1

Obra 01 PRESSUPOST 20210223
 Capítol 01 MÒDULS FOTOVOLTAICS I ESTRUCTURES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	S101	u	Subministrament i muntatge dels mòduls fotovoltaics, de 400 Wp (o similar) i dimensions referencials de 1754 x 1096 x 30mm. Panells amb una eficiència mínima del 20,8%, amb tolerància positiva 0/+5 W, garantia de fabricació de 15 anys i garantia de potència lineal de 25 anys amb una màxima degradació anual de 0,5%. El pes màxim del mòdul és de 21 kg.

AMIDAMENT DIRECTE**198,000**

2	S102	u	Subministrament i muntatge dels perfils d'alumini i material suportació panells fotovoltaics. Les estructures de suport compleixen la normativa vigent (CTE), i tots el accessoris de cargols seran d'acer inoxidable, d'acord amb el que estableix el DB-SE-A.
---	------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE**1,000**

Obra 01 PRESSUPOST 20210223
 Capítol 02 INVERSORS I EQUIPS AUXILIARS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	S201	u	Subministrament, muntatge i instal·lació de l'inversor de xarxa trifàsic de 66kW de potència nominal (o similar) per a connexió a la xarxa, que compleix amb tots els requisits del projecte tècnic i plec de condicions, així com amb la normativa vigent.

AMIDAMENT DIRECTE**1,000**

2	S202	u	Posada en marxa dels equips inversors i elements auxiliars. Configuració de las comunicacions amb els inversors i prova a la instal·lació.
---	------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE**1,000**

3	EG1PUB16	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulares de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptatge, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment
---	----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE**1,000**

4	EG51UE02	u	Equip de comptatge per a subministre BT entre 160 A i 315 A, amb comptador trifàsic digital multifunció de 2 o 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 200/5, col·locat en CPM
---	----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE**1,000**

5	EG43D132	u	Tallacircuit unipolar, amb fusible de ganiveta de 200 A, amb base de grandària 1, muntat superficialment amb cargols
---	----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE**3,000**

Obra 01 PRESSUPOST 20210223
 Capítol 03 SISTEMA DE MONITORATGE

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	S301	u	Subministrament i muntatge d'equip per la comunicació dels inversors i monitorització de les produccions fotovoltaïques.

EUR

AMIDAMENTS

Data: 18/01/22

Pàg.: 2

				AMIDAMENT DIRECTE	1,000
2	S302	u	Subministrament i muntatge de mesurador de consums.		
				AMIDAMENT DIRECTE	1,000
3	S303	u	Router 4G per la monitorització		
				AMIDAMENT DIRECTE	1,000
4	S304	u	Monitor LED HD de 40", resolució de 1920x1080, contrast 5000:1, amb entrades RJ45, USB, HDMI, altaveus incorporats, alimentació 230 Vac		
				AMIDAMENT DIRECTE	1,000
Obra		01	PRESSUPOST 20210223		
Capítol		04	CABLEJAT I PROTECCIONS		
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		
1	S401	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata		
				AMIDAMENT DIRECTE	1.374,000
2	S402	m	Cable de terres amb coberta de color verda i groga, amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata		
				AMIDAMENT DIRECTE	96,000
3	S403	m	Cable de terres amb coberta de color verda i groga, amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, unipolar, de secció 1 x 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata		
				AMIDAMENT DIRECTE	30,000
4	EP434640	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal		
				AMIDAMENT DIRECTE	20,000
5	EG1B0A52	u	Armari de polièster de 800x600x300 mm, amb tapa fixa, muntat superficialment		
				AMIDAMENT DIRECTE	1,000
6	EG415A59J1M	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN. Article: ref. 68510-56 de la serie Interruptors automàtics magnetotèrmics de 6kA Corba C (accessoriables) de SIMON		
				AMIDAMENT DIRECTE	1,000
7	GG42H27D	u	Bloc diferencial de la classe A, gamma industrial, de fins a 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A de desconnexió fix instantani, temps de retard de 0 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61009-1, d'1,5 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN		

AMIDAMENTS

Data: 18/01/22

Pàg.: 3

			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
8	EG48A442	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 20kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
9	EG415EKM	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 100 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
10	EG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220-240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilàcia automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat, col·locat	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
11	BGWE1010	u	Parella de connectors (mascle i femella) MC4 per a la connexió ràpida, estanca i hermètica 4-6 mm².	
			AMIDAMENT DIRECTE	24,000
12	EG312694	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	
			AMIDAMENT DIRECTE	3,000
13	EG312194	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	
			AMIDAMENT DIRECTE	84,000
14	EG3121B4	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	
			AMIDAMENT DIRECTE	126,000
15	EG2A3E15	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 55x 130 mm, amb 1 compartiment, de color blanc, muntada sobre paraments	
			AMIDAMENT DIRECTE	30,000

Obra 01 PRESSUPOST 20210223
Capítol 05 OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	E222B232	m3	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en terreny fluix (SPT 20-50), realitzada amb retroexcavadora i amb les terres deixades a la vora
			AMIDAMENT DIRECTE
			37,000
2	ED353355	u	Pericó de pas i tapa registrable, de 45x45x50 cm de mides interiors, amb paret de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada per dins amb morter 1:2:10, sobre solera de formigó en massa de 10 cm i amb tapa prefabricada de formigó armat

AMIDAMENTS

Data: 18/01/22

Pàg.: 4

			AMIDAMENT DIRECTE	3,000
3	E225X12	m3	Tapat de tubs amb sorra fins a 20cm per sobre de la generatriu superior. Reblert de rasa amb tot-ú artificial, sauló o material seleccionat de la pròpia excavació compactat. Tapat de resta de rasa amb formigó HM15 deixant 4-5cm per aglomerat.	
			AMIDAMENT DIRECTE	37,000
4	K2R45040	u	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 7 t, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
5	S501	u	Transport de maquinària i material per formació rases i fonamentacions	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
6	E9GL32AA	m2	Paviment de formigó lleuger de 10 cm de gruix, amb formigó lleuger HLE-25/B/10/Ila, de densitat 1200 a 1500 kg/m3, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 275 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIa, abocat mitjançant bombeig, acabat remolinat mecànic afegint 7 kg/m2 de pols de quars gris	
			AMIDAMENT DIRECTE	5,000
7	135C55B2	m3	Llosa de fonaments de formigó armat amb formigó per a lloses de fonaments, HA-25/B/10/Ila, de consistència tova i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat amb bomba, armat amb 50 kg/m3 d'armadura per a lloses de fonaments AP500 S d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 i encofrat no vist amb una quantia de 0,2 m2/m3	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,500
8	FG22TP1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada	
			AMIDAMENT DIRECTE	42,000
9	ER743G20	u	Treballs de reposició de l'herba malmesa per la circulació de les plataformes elevadores per la zona enjardinada.	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000

Obra	01	PRESSUPOST 20210223
Capítol	06	ELEMENTS D'ACCÉS I SEGURETAT A COBERTA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	S601	m	Sistema de protecció de caiguda del personal. Subministrament i muntatge de línia de vida en tram horitzontal, sobre coberta, amb cable d'acer inoxidable de 8mm, fabricat conforme la norma EN795C
			AMIDAMENT DIRECTE
			55,000

Obra	01	PRESSUPOST 20210223
Capítol	07	SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	S701	u	Elements de seguretat i salut per l'obra. Implantació a obra de les mesures de seguretat i salut necessàries, en funció d'allò descrit al pla de seguretat i salut. Inclou proteccions individuals, senyalització, col·locació de
			EUR

AMIDAMENTS

Data: 18/01/22

Pàg.: 5

tanques de l'obra, i tots els conceptes necessaris per al total compliment dels principis de l'acció preventiva i de seguretat i salut.

Inclou rètols accés restringit a personal autoritzat.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST 20210223
Capítol 08 ACTUACIONS ADDICIONALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	S801	u	Desmuntatge de la instal·lació dels panells solars tèrmics existent, col·locat sobre teulada o superfícies lleugerament inclinades i muntat estructura de perfils metàl·lics, superfície del plafó fins a 2,69 m2, amb mitjans manuals i càrrega manual sobre camió o contenidor

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST 20210223
Capítol 09 GESTIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P2R5-DT1L	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor d'1 m3 de capacitat

AMIDAMENT DIRECTE **8,000**

2	P2RA-EU34	m3	Deposició controlada en dipòsit autoritzat. S'inclou el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no peril·losos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)
---	-----------	----	--

AMIDAMENT DIRECTE **3,000**

Obra 01 PRESSUPOST 20210223
Capítol 10 PREPARACIÓ DOCUMENTACIÓ, TRAMITACIÓ I ALTRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	S1001	u	Dossier projecte per la legalització de la instal·lació, incloent projecte as built complet.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

2	S1002	u	Preparació de formularis i documents per la legalització de la instal·lació.
---	-------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST 20210223
Capítol 11 PARTIDA ALÇADA A JUSTIFICAR

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	S1101	u	Partida alçada per imprevistos a justificar durant l'execució de l'obra

AMIDAMENT DIRECTE **5.000,000**

2 JUSTIFICACIÓ DE PREUS

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/01/22

Pàg.: 1

MÀ D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
A0121000	h	Oficial 1a	23,38 €
A0122000	h	Oficial 1a paleta	23,38 €
A0123000	h	Oficial 1a encofrador	23,38 €
A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	23,38 €
A012G000	h	Oficial 1a calefactor	24,16 €
A012H000	h	Oficial 1a electricista	24,16 €
A012M000	h	Oficial 1a muntador	24,16 €
A012P000	h	Oficial 1a jardiner	28,01 €
A012M0011	h	Oficial 1a muntador	24,16 €
A0133000	h	Ajudant encofrador	20,76 €
A0134000	h	Ajudant ferrallista	20,76 €
A013G000	h	Ajudant calefactor	20,73 €
A013H000	h	Ajudant electricista	20,73 €
A013M000	h	Ajudant muntador	20,76 €
A013P000	h	Ajudant jardiner	24,86 €
A0140000	h	Manobre	19,52 €
A0150000	h	Manobre especialista	20,19 €
A01H2000	h	Oficial 1a per a seguretat i salut	23,38 €
A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	19,52 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/01/22

Pàg.: 2

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
C1311430	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 8 a 14 t	73,05 €
C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	50,90 €
C1501700	h	Camió per a transport de 7 t	32,21 €
C1701100	h	Camió amb bomba de formigonar	155,18 €
C1705600	h	Formigonera de 165 l	1,71 €
C1R1-00CW	m3	Subministrament de contenidor paletitzat amb estructura de reixa metàl·lica d'1 m3 de capacitat i recollida amb residus especials	70,74 €
C2003000	h	Remolinador mecànic	4,79 €
C2005000	h	Regle vibratori	4,41 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/01/22

Pàg.: 3

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
B0111000	m3	Aigua	1,67 €
B0310020	t	Sorra de pedrera per a morters	17,37 €
B0332020	t	Grava de pedrera de pedra granítica, per a drens	19,27 €
B0512401	t	Ciment portland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	103,30 €
B0532310	kg	Calç aèria hidratada CL 90-S, en sacs	0,22 €
B064100C	m3	Formigó HM-20/P/10/I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 10 mm, amb ≥ 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	59,86 €
B064300C	m3	Formigó HM-20/P/20/I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 20 mm, amb ≥ 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	59,55 €
B065760B	m3	Formigó HA-25/B/10/IIa de consistència tova, grandària màxima del granulat 10 mm, amb ≥ 275 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIa	68,27 €
B06L361B	m3	Formigó lleuger HLE-25/B/10/IIa, de densitat 1200 a 1500 kg/m3, grandària màxima del granulat 10 mm, amb ≥ 275 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIa	65,80 €
B0A14200	kg	Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm	1,17 €
B0A31000	kg	Clau acer	1,36 €
B0B2A000	kg	Acer en barres corrugades B500S de límit elàstic ≥ 500 N/mm2	0,60 €
B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	0,38 €
B0D31000	m3	Llata de fusta de pi	227,13 €
B0D71130	m2	Tauler elaborat amb fusta de pi, de 22 mm de gruix, per a 10 usos	1,28 €
B0DZA000	l	Desencofrant	2,75 €
B0F1D2A1	u	Maó calat, de 290x140x100 mm, per a revestir, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	0,18 €
B2RA-28V1	t	Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	102,80 €
B9GZ1210	t	Pols de quars color gris	515,62 €
BD3Z2665	u	Tapa prefabricada de formigó armat de 60x60x5 cm	15,95 €
BG1B0A50	u	Armari de polièster de 800x600x300 mm, amb tapa fixa	356,31 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/01/22

Pàg.: 4

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BG1PUB16	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptatge, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial	738,04 €
BG22TP10	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	3,49 €
BG2A3EB5	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 55x130 mm, amb 4 compartiments com a màxim, de color blanc	9,32 €
BG312190	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 35 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	4,08 €
BG3121B0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	8,39 €
BG312690	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 35 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	22,87 €
BG31F140	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	0,29 €
BG31F170	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 16 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	0,97 €
BG415EKM	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 100 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	205,27 €
BG415EKN	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 125 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	218,24 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/01/22

Pàg.: 5

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BG415A59J1MW	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de poder de tall 6000 A (segons UNE-EN 60898), d'intensitat nominal 10 A, de corba tipus C, bipolar i neutre (2P+N), de 2 mòduls DIN, accessoriable, gama terciari, Simon 68, ref. 68510-56 de la serie Interruptors automàtics magnetotèrmics de 6kA Corba C (accessoriables) de SIMON	44,26 €
BG42H27D	u	Bloc diferencial de la classe A, gamma industrial, de fins a 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconexió fix instantani, temps de retard de 0 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma, UNE-EN 61009-1, d'1,5 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	105,03 €
BG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220 240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilàcia automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat	195,92 €
BG43D130	u	Tallacircuit unipolar amb fusible de ganiveta de 200 A amb base de grandària 1	23,14 €
BG48A442	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 20 kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	119,68 €
BG51UE02	u	Equip de comptatge per a subministre BT entre 160 A i 315 A, amb comptador trifàsic digital multifució de 2 o 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 200/5	656,89 €
BGW1B000	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris de polièster	4,96 €
BGW1N000	u	Part proporcional d'accessoris per a centralització de comptadors	22,53 €
BGW2A800	u	Part proporcional d'accessoris per a canals plàstiques, d'amplària entre 110 i 170 mm	0,41 €
BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,42 €
BGW42000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,38 €
BGW43000	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits tipus ganiveta	0,25 €
BGW48000	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	0,42 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/01/22

Pàg.: 6

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BGWEU010	u	Part proporcional d'accessoris de connexió per components d'instal·lacions d'energia solar fotovoltaica	8,78 €
BGY43000	u	Part proporcional d'elements especials per a tallacircuits tipus ganiveta	0,93 €
BP434640	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2	0,63 €
BR4U3G10	m2	Placa de gespa tipus Standard C3, per a implantació directa	5,95 €
S10101	u	Subministrament i muntatge dels mòduls fotovoltaics, de 400 Wp (o similar) i dimensions 1754 x 1096 x 30mm. Panells amb una eficiència del 20,8%, amb tolerància positiva 0/+5 W, garantia de fabricació de 15 anys i garantia de potència lineal de 25 anys amb una màxima degradació anual de 0,5%. El pes del mòdul és de 21 kg.	127,47 €
S10201	u	Estructura fotovoltaica	7.128,00 €
S20101	u	Inversor 66kW	2.862,00 €
S30101	u	Equip comunicacions	480,00 €
S30201	u	Mesurador de consums	123,53 €
S30301	u	Router 4G	90,00 €
S30401	u	Monitor LED HD de 40", resolució de 1920x1080, contrast 5000:1, amb entrades RJ45, USB, HDMI, altaveus incorporats, alimentació 230 Vac	600,00 €
S60101	m	Línia de vida	32,00 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/01/22

Pàg.: 7

ELEMENTS COMPOSTOS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
D070A4D1	m3	Morter mixt de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L, calç i sorra, amb 200 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:2:10 i 2,5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra	Rend.: 1,000			
					158,22 €	
Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
A0150000	h	Manobre especialista	1,050 /R x	20,19000 =	21,19950	
				Subtotal...	21,19950	21,19950
Maquinària:						
C1705600	h	Formigonera de 165 l	0,725 /R x	1,71000 =	1,23975	
				Subtotal...	1,23975	1,23975
Materials:						
B0111000	m3	Aigua	0,200 x	1,67000 =	0,33400	
B0310020	t	Sorra de pedrera per a morters	1,530 x	17,37000 =	26,57610	
B0512401	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,200 x	103,30000 =	20,66000	
B0532310	kg	Calç aèria hidratada CL 90-S, en sacs	400,000 x	0,22000 =	88,00000	
				Subtotal...	135,57010	135,57010
			DESPESES AUXILIARS	1,00%		0,21200
			COST DIRECTE			158,22135
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			158,22135
D0B2A100	kg	Acer en barres corrugades elaborat a l'obra i manipulats a taller B500S, de límit elàstic >= 500 N/mm2	Rend.: 1,000			
						0,86 €
Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,005 /R x	23,38000 =	0,11690	
A0134000	h	Ajudant ferrallista	0,005 /R x	20,76000 =	0,10380	
				Subtotal...	0,22070	0,22070
Materials:						
B0A14200	kg	Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm	0,0102 x	1,17000 =	0,01193	
B0B2A000	kg	Acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	1,050 x	0,60000 =	0,63000	
				Subtotal...	0,64193	0,64193
			DESPESES AUXILIARS	1,00%		0,00221
			COST DIRECTE			0,86484
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			0,86484

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/01/22

Pàg.: 8

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
E31521B1	m3		Formigó per a rases i pous de fonaments, HM-20/P/10/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat des de camió	Rend.: 1,000		70,80 €	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:							
A0140000	h		Manobre	0,250 /R x	19,52000 =	4,88000	
					Subtotal...	4,88000	4,88000
Materials:							
B064100C	m3		Formigó HM-20/P/10/I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	1,100 x	59,86000 =	65,84600	
					Subtotal...	65,84600	65,84600
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,07320
					COST DIRECTE		70,79920
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		70,79920
E3C515C4	m3		Formigó per a lloses de fonaments, HA-25/B/10/Ila, de consistència tova i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat amb bomba	Rend.: 1,000		89,23 €	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:							
A0122000	h		Oficial 1a paleta	0,096 /R x	23,38000 =	2,24448	
A0140000	h		Manobre	0,144 /R x	19,52000 =	2,81088	
					Subtotal...	5,05536	5,05536
Maquinària:							
C1701100	h		Camió amb bomba de formigonar	0,080 /R x	155,18000 =	12,41440	
					Subtotal...	12,41440	12,41440
Materials:							
B065760B	m3		Formigó HA-25/B/10/Ila de consistència tova, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 275 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició Ila	1,050 x	68,27000 =	71,68350	
					Subtotal...	71,68350	71,68350
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,07583
					COST DIRECTE		89,22909
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		89,22909
E3CB3000	kg		Armadura per a lloses de fonaments AP500 S d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	Rend.: 1,000		1,22 €	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:							
A0124000	h		Oficial 1a ferrallista	0,006 /R x	23,38000 =	0,14028	
A0134000	h		Ajudant ferrallista	0,010 /R x	20,76000 =	0,20760	
					Subtotal...	0,34788	0,34788

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/01/22

Pàg.: 9

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	Materials:							
	B0A14200	kg	Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm	0,0051	x	1,17000 =	0,00597	
	D0B2A100	kg	Acer en barres corrugades elaborat a l'obra i manipulats a taller B500S, de límit elàstic >= 500 N/mm2	1,000	x	0,86484 =	0,86484	
						Subtotal...	0,87081	0,87081
						DESPESES AUXILIARS	1,50%	0,00522
						COST DIRECTE		1,22391
						DESPESES INDIRECTES	0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		1,22391
E3CDD100	m2	Encofrat amb tauler de fusta per a lloses de fonaments		Rend.: 1,000				26,72 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0123000	h	Oficial 1a encofrador	0,500	/R x	23,38000 =	11,69000	
	A0133000	h	Ajudant encofrador	0,550	/R x	20,76000 =	11,41800	
						Subtotal...	23,10800	23,10800
	Materials:							
	B0A31000	kg	Clau acer	0,1501	x	1,36000 =	0,20414	
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	2,9997	x	0,38000 =	1,13989	
	B0D31000	m3	Llata de fusta de pi	0,0019	x	227,13000 =	0,43155	
	B0D71130	m2	Tauler elaborat amb fusta de pi, de 22 mm de gruix, per a 10 usos	1,100	x	1,28000 =	1,40800	
	B0DZA000	l	Desencofrant	0,030	x	2,75000 =	0,08250	
						Subtotal...	3,26608	3,26608
						DESPESES AUXILIARS	1,50%	0,34662
						COST DIRECTE		26,72070
						DESPESES INDIRECTES	0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		26,72070
EG415EKN	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 125 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN		Rend.: 0,159				296,02 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,330	/R x	24,16000 =	50,14340	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	20,73000 =	26,07547	
						Subtotal...	76,21887	76,21887
	Materials:							
	BG415EKN	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 125 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	218,24000 =	218,24000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/01/22

Pàg.: 1 0

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,42000 =	0,42000
						Subtotal...	218,66000
						DESPESES AUXILIARS	1,50%
						COST DIRECTE	296,02215
						DESPESES INDIRECTES	0,00%
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	296,02215
P- 1	135C55B2	m3	Llosa de fonaments de formigó armat amb formigó per a lloses de fonaments, HA-25/B/10/IIa, de consistència tova i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat amb bomba, armat amb 50 kg/m3 d'armadura per a lloses de fonaments AP500 S d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 i encofrat no vist amb una quantia de 0,2 m2/m3	Rend.: 1,000			
							155, 77 €
	Partides d'obra:			Unitats		Preu €	Parcial
	E3C515C4	m3	Formigó per a lloses de fonaments, HA-25/B/10/IIa, de consistència tova i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat amb bomba	1,000	x	89,22909 =	89,22909
	E3CB3000	kg	Armadura per a lloses de fonaments AP500 S d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	50,000	x	1,22391 =	61,19550
	E3CDD100	m2	Encofrat amb tauler de fusta per a lloses de fonaments	0,200	x	26,72070 =	5,34414
						Subtotal...	155,76873
						COST DIRECTE	155,76873
						DESPESES INDIRECTES	0,00%
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	155,76873
P- 2	BGWE1010	u	Parella de connectors (mascle i femella) MC4 per a la connexió ràpida, estanca i hermètica 4-6 mm².	Rend.: 1,000			
							14, 66 €
P- 3	E222B232	m3	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en terreny fluix (SPT 20-50), realitzada amb retroexcavadora i amb les terres deixades a la vora	Rend.: 0,243			
							29, 95 €
	Maquinària:			Unitats		Preu €	Parcial
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,143	/R x	50,90000 =	29,95350
						Subtotal...	29,95350
						COST DIRECTE	29,95350
						DESPESES INDIRECTES	0,00%
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	29,95350

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/01/22

Pàg.: 11

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 4	E225X12	m3	Tapat de tubs amb sorra fins a 20cm per sobre de la generatriu superior. Reblert de rasa amb tot-ú artificial, sauló o material seleccionat de la pròpia excavació compactat. Tapat de resta de rasa amb formigó HM15 deixant 4-5cm per aglomerat.	Rend.: 1,000			
						58,60 €	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A0140000	h	Manobre	0,020 /R x	19,52000 =	0,39040	
					Subtotal...	0,39040	0,39040
	Maquinària:						
	C1311430	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 8 a 14 t	0,013 /R x	73,05000 =	0,94965	
					Subtotal...	0,94965	0,94965
	Materials:						
	B0332020	t	Grava de pedrera de pedra granítica, per a drens	2,420 x	19,27000 =	46,63340	
					Subtotal...	46,63340	46,63340
	Partides d'obra:						
	E31521B1	m3	Formigó per a rases i pous de fonaments, HM-20/P/10/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat des de camió	0,150 x	70,79920 =	10,61988	
					Subtotal...	10,61988	10,61988
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,00586
					COST DIRECTE		58,59919
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		58,59919
P- 5	E9GL32AA	m2	Paviment de formigó lleuger de 10 cm de gruix, amb formigó lleuger HLE-25/B/10/Ila, de densitat 1200 a 1500 kg/m3, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 275 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició Ila, abocat mitjançant bombeig, acabat remolinat mecànic afegint 7 kg/m2 de pols de quars gris	Rend.: 1,000			
							14,36 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A0121000	h	Oficial 1a	0,018 /R x	23,38000 =	0,42084	
	A0140000	h	Manobre	0,036 /R x	19,52000 =	0,70272	
	A0150000	h	Manobre especialista	0,050 /R x	20,19000 =	1,00950	
					Subtotal...	2,13306	2,13306
	Maquinària:						
	C1701100	h	Camió amb bomba de formigonar	0,009 /R x	155,18000 =	1,39662	
	C2003000	h	Remolinador mecànic	0,050 /R x	4,79000 =	0,23950	
	C2005000	h	Regle vibratori	0,009 /R x	4,41000 =	0,03969	
					Subtotal...	1,67581	1,67581
	Materials:						

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/01/22

Pàg.: 12

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	B06L361B	m3	Formigó lleuger HLE-25/B/10/Ila, de densitat 1200 a 1500 kg/m3, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 275 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIa	0,105	x	65,80000 =	6,90900
	B9GZ1210	t	Pols de quars color gris	0,007	x	515,62000 =	3,60934
			Subtotal...				10,51834
							10,51834
			DESPESES AUXILIARS	1,50%			0,03200
			COST DIRECTE				14,35921
			DESPESES INDIRECTES	0,00%			
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				14,35921

P- 6 ED353355 u Pericó de pas i tapa registrable, de 45x45x50 cm de mides interiors, amb paret de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada per dins amb morter 1:2:10, sobre solera de formigó en massa de 10 cm i amb tapa prefabricada de formigó armat **Rend.: 1,000** **102,07 €**

				Unitats		Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:								
A0122000	h	Oficial 1a paleta		2,000	/R x	23,38000 =	46,76000	
A0140000	h	Manobre		1,000	/R x	19,52000 =	19,52000	
						Subtotal...	66,28000	66,28000
Materials:								
B0111000	m3	Aigua		0,001	x	1,67000 =	0,00167	
B0512401	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs		0,0032	x	103,30000 =	0,33056	
B064300C	m3	Formigó HM-20/P/20/I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I		0,0588	x	59,55000 =	3,50154	
B0F1D2A1	u	Maó calat, de 290x140x100 mm, per a revestir, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1		39,996	x	0,18000 =	7,19928	
BD3Z2665	u	Tapa prefabricada de formigó armat de 60x60x5 cm		1,000	x	15,95000 =	15,95000	
D070A4D1	m3	Morter mixt de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L, calç i sorra, amb 200 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:2:10 i 2,5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra		0,0494	x	158,22135 =	7,81613	
						Subtotal...	34,79918	34,79918
			DESPESES AUXILIARS	1,50%				0,99420
			COST DIRECTE					102,07338
			DESPESES INDIRECTES	0,00%				
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					102,07338

P- 7 EG1B0A52 u Armari de polièster de 800x600x300 mm, amb tapa fixa, muntat superficialment **Rend.: 1,000** **377,22 €**

				Unitats		Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:								
A012H000	h	Oficial 1a electricista		0,350	/R x	24,16000 =	8,45600	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/01/22

Pàg.: 13

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,350	/R x	20,73000 =	7,25550
						Subtotal...	15,71150
							15,71150
	Materials:						
	BG1B0A50	u	Armari de polièster de 800x600x300 mm, amb tapa fixa	1,000	x	356,31000 =	356,31000
	BGW1B000	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris de polièster	1,000	x	4,96000 =	4,96000
						Subtotal...	361,27000
							361,27000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,23567
						COST DIRECTE	377,21717
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	377,21717
P- 8	EG1PUB16	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment	Rend.: 1,000			829,17 €
				Unitats		Preu €	Parcial
	Mà d'obra:						Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	2,000	/R x	24,16000 =	48,32000
	A013H000	h	Ajudant electricista	2,000	/R x	20,73000 =	41,46000
						Subtotal...	89,78000
							89,78000
	Materials:						
	BG1PUB16	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial	1,000	x	738,04000 =	738,04000
						Subtotal...	738,04000
							738,04000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	1,34670
						COST DIRECTE	829,16670
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	829,16670

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/01/22

Pàg.: 1 4

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 9	EG2A3E15	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 55x 130 mm, amb 1 compartiment, de color blanc, muntada sobre paraments	Rend.: 1,000		14, 47 €	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,130 /R x	24,16000 =	3,14080	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,065 /R x	20,73000 =	1,34745	
					Subtotal...	4,48825	4,48825
	Materials:						
	BG2A3EB5	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 55x130 mm, amb 4 compartiments com a màxim, de color blanc	1,020 x	9,32000 =	9,50640	
	BGW2A800	u	Part proporcional d'accessoris per a canals plàstiques, d'amplària entre 110 i 170 mm	1,000 x	0,41000 =	0,41000	
					Subtotal...	9,91640	9,91640
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,06732
					COST DIRECTE		14,47197
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		14,47197
P- 10	EG312194	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 35 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	Rend.: 1,000		7, 12 €	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,065 /R x	24,16000 =	1,57040	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,065 /R x	20,73000 =	1,34745	
					Subtotal...	2,91785	2,91785
	Materials:						
	BG312190	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 35 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,020 x	4,08000 =	4,16160	
					Subtotal...	4,16160	4,16160
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,04377
					COST DIRECTE		7,12322
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		7,12322
P- 11	EG3121B4	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	Rend.: 1,000		12, 66 €	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/01/22

Pàg.: 15

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,090	/R x	24,16000 =	2,17440
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,090	/R x	20,73000 =	1,86570
						Subtotal...	4,04010
							4,04010
	Materials:						
	BG3121B0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,020	x	8,39000 =	8,55780
						Subtotal...	8,55780
							8,55780
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,06060
						COST DIRECTE	12,65850
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	12,65850

P- 12	EG312694	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 35 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	Rend.: 1,000			26,29 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,065	/R x	24,16000 =	1,57040
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,065	/R x	20,73000 =	1,34745
						Subtotal...	2,91785
							2,91785
	Materials:						
	BG312690	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 35 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,020	x	22,87000 =	23,32740
						Subtotal...	23,32740
							23,32740
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,04377
						COST DIRECTE	26,28902
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	26,28902

P- 13	EG415EKM	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 100 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000			217,99 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,330	/R x	24,16000 =	7,97280
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	20,73000 =	4,14600
						Subtotal...	12,11880
							12,11880
	Materials:						

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/01/22

Pàg.: 1 6

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BG415EKM	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 100 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	205,27000 =	205,27000	
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,42000 =	0,42000	
						Subtotal...	205,69000	205,69000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,18178
						COST DIRECTE		217,99058
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		217,99058
P- 14	EG415A59J1MW	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN. Article: ref. 68510-56 de la serie Interruptors automàtics magnetotèrmics de 6kA Corba C (accessoriables) de SIMON	Rend.: 1,000				53,79 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	24,16000 =	4,83200	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	20,73000 =	4,14600	
						Subtotal...	8,97800	8,97800
	Materials:							
	BG415A59J1MW	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de poder de tall 6000 A (segons UNE-EN 60898), d'intensitat nominal 10 A, de corba tipus C, bipolar i neutre (2P+N), de 2 mòduls DIN, accessoriable, gama terciari, Simon 68, ref. 68510-56 de la serie Interruptors automàtics magnetotèrmics de 6kA Corba C (accessoriables) de SIMON	1,000	x	44,26000 =	44,26000	
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,42000 =	0,42000	
						Subtotal...	44,68000	44,68000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,13467
						COST DIRECTE		53,79267
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		53,79267

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/01/22

Pàg.: 1 7

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 15	EG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220-240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilàcia automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat, col·locat	Rend.: 0,394			213,27 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012G000	h	Oficial 1a calefactor	0,150 /R x	24,16000 =	9,19797	
	A013G000	h	Ajudant calefactor	0,150 /R x	20,73000 =	7,89213	
					Subtotal...	17,09010	17,09010
	Materials:						
	BG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220 240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilàcia automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat	1,000 x	195,92000 =	195,92000	
					Subtotal...	195,92000	195,92000
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,25635
				COST DIRECTE			213,26645
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			213,26645
P- 16	EG43D132	u	Tallacircuit unipolar, amb fusible de ganiveta de 200 A, amb base de grandària 1, muntat superficialment amb cargols	Rend.: 1,000			32,14 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,233 /R x	24,16000 =	5,62928	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,100 /R x	20,73000 =	2,07300	
					Subtotal...	7,70228	7,70228
	Materials:						
	BG43D130	u	Tallacircuit unipolar amb fusible de ganiveta de 200 A amb base de grandària 1	1,000 x	23,14000 =	23,14000	
	BGW43000	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits tipus ganiveta	1,000 x	0,25000 =	0,25000	
	BGY43000	u	Part proporcional d'elements especials per a tallacircuits tipus ganiveta	1,000 x	0,93000 =	0,93000	
					Subtotal...	24,32000	24,32000
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,11553
				COST DIRECTE			32,13781
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/01/22

Pàg.: 18

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
COST EXECUCIÓ MATERIAL				32,13781			
P- 17	EG48A442	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 20kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	Rend.: 1,000			
				131,66 €			
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,300 /R x	24,16000 =	7,24800	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	20,73000 =	4,14600	
					Subtotal...	11,39400	11,39400
	Materials:						
	BG48A442	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 20 kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	1,000 x	119,68000 =	119,68000	
	BGW48000	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	1,000 x	0,42000 =	0,42000	
					Subtotal...	120,10000	120,10000
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,17091
				COST DIRECTE			131,66491
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			131,66491
P- 18	EG51UE02	u	Equip de comptatge per a subministre BT entre 160 A i 315 A, amb comptador trifàsic digital multifunció de 2 o 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 200/5, col·locat en CPM	Rend.: 1,000			
				816,11 €			
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	3,000 /R x	24,16000 =	72,48000	
	A013H000	h	Ajudant electricista	3,000 /R x	20,73000 =	62,19000	
					Subtotal...	134,67000	134,67000
	Materials:						
	BG51UE02	u	Equip de comptatge per a subministre BT entre 160 A i 315 A, amb comptador trifàsic digital multifunció de 2 o 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 200/5	1,000 x	656,89000 =	656,89000	
	BGW1N000	u	Part proporcional d'accessoris per a centralització de comptadors	1,000 x	22,53000 =	22,53000	
					Subtotal...	679,42000	679,42000
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		2,02005
				COST DIRECTE			816,11005
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/01/22

Pàg.: 1 9

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
COST EXECUCIÓ MATERIAL				816,11005			
P- 19	EP434640	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal	Rend.: 1,000			
				1, 35 €			
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,015 /R x	24,16000 =	0,36240	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,015 /R x	20,76000 =	0,31140	
					Subtotal...	0,67380	0,67380
	Materials:						
	BP434640	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2	1,050 x	0,63000 =	0,66150	
					Subtotal...	0,66150	0,66150
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,01011
				COST DIRECTE			1,34541
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1,34541
P- 20	ER743G20	u	Treballs de reposició de l'herba malmesa per la circulació de les plataformes elevadores per la zona enjardinada.	Rend.: 0,016			
				341, 96 €			
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012P000	h	Oficial 1a jardiner	0,100 /R x	28,01000 =	175,06250	
	A013P000	h	Ajudant jardiner	0,100 /R x	24,86000 =	155,37500	
					Subtotal...	330,43750	330,43750
	Materials:						
	B0111000	m3	Aigua	0,010 x	1,67000 =	0,01670	
	BR4U3G10	m2	Placa de gespa tipus Standard C3, per a implantació directa	1,100 x	5,95000 =	6,54500	
					Subtotal...	6,56170	6,56170
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		4,95656
				COST DIRECTE			341,95576
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			341,95576

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/01/22

Pàg.: 20

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 21	FG22TP1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada	Rend.: 1,000			5,01 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,042 /R x	24,16000 =	1,01472	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,020 /R x	20,73000 =	0,41460	
					Subtotal...	1,42932	1,42932
	Materials:						
	BG22TP10	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama , resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1,020 x	3,49000 =	3,55980	
					Subtotal...	3,55980	3,55980
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,02144
				COST DIRECTE			5,01056
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			5,01056
P- 22	GG42H27D	u	Bloc diferencial de la classe A, gamma industrial, de fins a 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A de desconexió fix instantani, temps de retard de 0 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61009-1, d'1,5 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 0,307			147,07 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,350 /R x	24,16000 =	27,54397	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	20,73000 =	13,50489	
					Subtotal...	41,04886	41,04886
	Materials:						
	BG42H27D	u	Bloc diferencial de la classe A, gamma industrial, de fins a 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconexió fix instantani, temps de retard de 0 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma, UNE-EN 61009-1, d'1,5 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000 x	105,03000 =	105,03000	
	BGW42000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	1,000 x	0,38000 =	0,38000	
					Subtotal...	105,41000	105,41000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/01/22

Pàg.: 21

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,61573	
				COST DIRECTE		147,07459	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		147,07459	
P- 23	K2R45040	u	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 7 t, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km	Rend.: 0,179			61,66 €
Maquinària:				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	C1311430	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 8 a 14 t	0,010 /R x	73,05000 =	4,08101	
	C1501700	h	Camió per a transport de 7 t	0,320 /R x	32,21000 =	57,58212	
				Subtotal...		61,66313	61,66313
				COST DIRECTE		61,66313	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		61,66313	
P- 24	P2R5-DT1L	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor d'1 m3 de capacitat	Rend.: 1,000			70,74 €
Maquinària:				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	C1R1-00CW	m3	Subministrament de contenidor paletitzat amb estructura de reixa metàl·lica d'1 m3 de capacitat i recollida amb residus especials	1,000 /R x	70,74000 =	70,74000	
				Subtotal...		70,74000	70,74000
				COST DIRECTE		70,74000	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		70,74000	
P- 25	P2RA-EU34	m3	Deposició controlada en dipòsit autoritzat. S'inclou el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	Rend.: 1,000			17,48 €
Materials:				Unitats	Preu €	Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/01/22

Pàg.: 22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
	B2RA-28V1	t	Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	0,170	x	102,80000 =	17,47600
						Subtotal...	17,47600
							17,47600
						COST DIRECTE	17,47600
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	17,47600
P- 26	S1001	u	Dossier projecte per la legalització de la instal·lació, incloent projecte as built complet.	Rend.: 1,000			350,00 €
P- 27	S1002	u	Preparació de formularis i documents per la legalització de la instal·lació.	Rend.: 1,000			250,00 €
P- 28	S101	u	Subministrament i muntatge dels mòduls fotovoltaics, de 400 Wp (o similar) i dimensions referencials de 1754 x 1096 x 30mm. Panells amb una eficiència mínima del 20,8%, amb tolerància positiva 0/+5 W, garantia de fabricació de 15 anys i garantia de potència lineal de 25 anys amb una màxima degradació anual de 0,5%. El pes màxim del mòdul és de 21 kg.	Rend.: 7,811			145,00 €
	Mà d'obra:			Unitats		Preu €	Parcial
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	1,500	/R x	24,16000 =	4,63961
	A013H000	h	Ajudant electricista	1,500	/R x	20,73000 =	3,98092
						Subtotal...	8,62053
							8,62053
	Materials:						
	BGWEU010	u	Part proporcional d'accessoris de connexió per components d'instal·lacions d'energia solar fotovoltaica	1,000	x	8,78000 =	8,78000
	S10101	u	Subministrament i muntatge dels mòduls fotovoltaics, de 400 Wp (o similar) i dimensions 1754 x 1096 x 30mm. Panells amb una eficiència del 20,8%, amb tolerància positiva 0/+5 W, garantia de fabricació de 15 anys i garantia de potència lineal de 25 anys amb una màxima degradació anual de 0,5%. El pes del mòdul és de 21 kg.	1,000	x	127,47000 =	127,47000
						Subtotal...	136,25000
							136,25000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,12931
						COST DIRECTE	144,99984
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	144,99984

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/01/22

Pàg.: 23

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 29	S102	u	Subministrament i muntatge dels perfils d'alumini i material suportació panells fotovoltaics. Les estructures de suport compleixen la normativa vigent (CTE), i tots el accessoris de cargols seran d'acer inoxidable, d'acord amb el que estableix el DB-SE-A.	Rend.: 0,183		16.210,19 €	
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012M0011	h	Oficial 1a muntador	37,000 /R x	24,16000 =	4.884,80874	
	A013M000	h	Ajudant muntador	37,000 /R x	20,76000 =	4.197,37705	
					Subtotal...	9.082,18579	9.082,18579
	Materials:						
	S10201	u	Estructura fotovoltaica	1,000 x	7.128,00000 =	7.128,00000	
					Subtotal...	7.128,00000	7.128,00000
					COST DIRECTE		16.210,18579
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		16.210,18579
P- 30	S1101	u	Partida alçada per imprevistos a justificar durant l'execució de l'obra	Rend.: 1,000		1,00 €	
P- 31	S201	u	Subministrament, muntatge i instal·lació de l'inversor de xarxa trifàsic de 66kW de potència nominal (o similar) per a connexió a la xarxa, que compleix amb tots els requisits del projecte tècnic i plec de condicions, així com amb la normativa vigent.	Rend.: 0,933		3.246,91 €	
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	8,000 /R x	24,16000 =	207,15970	
	A013H000	h	Ajudant electricista	8,000 /R x	20,73000 =	177,74920	
					Subtotal...	384,90890	384,90890
	Materials:						
	S20101	u	Inversor 66kW	1,000 x	2.862,00000 =	2.862,00000	
					Subtotal...	2.862,00000	2.862,00000
					COST DIRECTE		3.246,90890
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		3.246,90890
P- 32	S202	u	Posada en marxa dels equips inversors i elements auxiliars. Configuració de las comunicacions amb els inversors i prova a la instal·lació.	Rend.: 3,848		279,98 €	
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import

P- 35		S303	u	Router 4G per la monitorització	Rend.: 1,000		99,12 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/01/22

Pàg.: 25

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	Mà d'obra:						
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,200	/R x	24,16000 =	4,83200
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,200	/R x	20,76000 =	4,15200
						Subtotal...	8,98400
							8,98400
	Materials:						
	S30301	u	Router 4G	1,000	x	90,00000 =	90,00000
						Subtotal...	90,00000
							90,00000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,13476
						COST DIRECTE	99,11876
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	99,11876
P- 36	S304	u	Monitor LED HD de 40", resolució de 1920x1080, contrast 5000:1, amb entrades RJ45, USB, HDMI, altaveus incorporats, alimentació 230 Vac	Rend.: 0,098			650,05 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,200	/R x	24,16000 =	49,30612
						Subtotal...	49,30612
							49,30612
	Materials:						
	S30401	u	Monitor LED HD de 40", resolució de 1920x1080, contrast 5000:1, amb entrades RJ45, USB, HDMI, altaveus incorporats, alimentació 230 Vac	1,000	x	600,00000 =	600,00000
						Subtotal...	600,00000
							600,00000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,73959
						COST DIRECTE	650,04571
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	650,04571
P- 37	S402	m	Cable de terres amb coberta de color verda i groga, amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000			0,98 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,015	/R x	24,16000 =	0,36240
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,015	/R x	20,73000 =	0,31095
						Subtotal...	0,67335
							0,67335
	Materials:						
	BG31F140	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,020	x	0,29000 =	0,29580

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/01/22

Pàg.: 26

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
				Subtotal...	0,29580
				DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,01010
				COST DIRECTE	0,97925
				DESPESES INDIRECTES 0,00%	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	0,97925
P- 38	S403	m	Cable de terres amb coberta de color verda i groga, amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, unipolar, de secció 1 x 16 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000	3,27 €
				Unitats	Preu €
Mà d'obra:				Parcial	Import
A012H000 h Oficial 1a electricista				0,050 /R x 24,16000 =	1,20800
A013H000 h Ajudant electricista				0,050 /R x 20,73000 =	1,03650
				Subtotal...	2,24450
Materials:					
BG31F170 m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 16 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums				1,020 x 0,97000 =	0,98940
				Subtotal...	0,98940
				DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,03367
				COST DIRECTE	3,26757
				DESPESES INDIRECTES 0,00%	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	3,26757
P- 39	S401	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000	0,84 €
				Unitats	Preu €
Mà d'obra:				Parcial	Import
A012H000 h Oficial 1a electricista				0,012 /R x 24,16000 =	0,28992
A013H000 h Ajudant electricista				0,012 /R x 20,73000 =	0,24876
				Subtotal...	0,53868
Materials:					
BG31F140 m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums				1,020 x 0,29000 =	0,29580
				Subtotal...	0,29580

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/01/22

Pàg.: 27

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,00808
			COST DIRECTE	0,84256
			DESPESES INDIRECTES 0,00%	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	0,84256
P- 40	S501	u	Transport de maquinària i material per formació rases i fonamentacions	Rend.: 1,000 731,61 €
P- 41	S601	m	Sistema de protecció de caiguda del personal. Subministrament i muntatge de línia de vida en tram horitzontal, sobre coberta, amb cable d'acer inoxidable de 8mm, fabricat conforme la norma EN795C	Rend.: 0,982 47,44 €
			Unitats Preu € Parcial Import	
	Mà d'obra:			
	A01H2000	h	Oficial 1a per a seguretat i salut	0,350 /R x 23,38000 = 8,33299
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0,350 /R x 19,52000 = 6,95723
			Subtotal...	15,29022 15,29022
	Materials:			
	S60101	m	Línia de vida	1,000 x 32,00000 = 32,00000
			Subtotal...	32,00000 32,00000
			DESPESES AUXILIARS 1,00%	0,15290
			COST DIRECTE	47,44312
			DESPESES INDIRECTES 0,00%	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	47,44312
P- 42	S701	u	Elements de seguretat i salut per l'obra. Implantació a obra de les mesures de seguretat i salut necessàries, en funció d'allò descrit al pla de seguretat i salut. Inclou proteccions individuals, senyalització, col·locació de tanques de l'obra, i tots els conceptes necessaris per al total compliment dels principis de l'acció preventiva i de seguretat i salut. Inclou rètols accés restringit a personal autoritzat.	Rend.: 1,000 600,00 €
P- 43	S801	u	Desmuntatge de la instal·lació dels panells solars tèrmics existent, col·locat sobre teulada o superfícies lleugerament inclinades i muntat estructura de perfils metàl·lics, superfície del plafó fins a 2,69 m2, amb mitjans manuals i càrrega manual sobre camió o contenidor	Rend.: 0,009 2.960,19 €
			Unitats Preu € Parcial Import	
	Mà d'obra:			
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,400 /R x 24,16000 = 1.073,77778
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,800 /R x 20,73000 = 1.842,66667
			Subtotal...	2.916,44445 2.916,44445

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 18/01/22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			DESPESES AUXILIARS 1,50%	43,74667
			COST DIRECTE	2.960,19112
			DESPESES INDIRECTES 0,00%	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	2.960,19112

3 QUADRE DE PREUS

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 18/01/22

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	135C55B2	m3	Llosa de fonaments de formigó armat amb formigó per a lloses de fonaments, HA-25/B/10/Ila, de consistència tova i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat amb bomba, armat amb 50 kg/m3 d'armadura per a lloses de fonaments AP500 S d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic ≥ 500 N/mm2 i encofrat no vist amb una quantia de 0,2 m2/m3 (CENT CINQUANTA-CINC EUROS AMB SETANTA-SET CÈNTIMS)	155,77 €
P- 2	BGWE1010	u	Parella de connectors (mascle i femella) MC4 per a la connexió ràpida, estanca i hermètica 4-6 mm². (CATORZE EUROS AMB SEIXANTA-SIS CÈNTIMS)	14,66 €
P- 3	E222B232	m3	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en terreny fluix (SPT 20-50), realitzada amb retroexcavadora i amb les terres deixades a la vora (VINT-I-NOU EUROS AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS)	29,95 €
P- 4	E225X12	m3	Tapat de tubs amb sorra fins a 20cm per sobre de la generatriu superior. Reblert de rasa amb tot-ú artificial, sauló o material seleccionat de la pròpia excavació compactat. Tapat de resta de rasa amb formigó HM15 deixant 4-5cm per aglomerat. (CINQUANTA-VUIT EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS)	58,60 €
P- 5	E9GL32AA	m2	Paviment de formigó lleuger de 10 cm de gruix, amb formigó lleuger HLE-25/B/10/Ila, de densitat 1200 a 1500 kg/m3, grandària màxima del granulat 10 mm, amb ≥ 275 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició Ila, abocat mitjançant bombeig, acabat remolinat mecànic afegint 7 kg/m2 de pols de quars gris (CATORZE EUROS AMB TRENTA-SIS CÈNTIMS)	14,36 €
P- 6	ED353355	u	Pericó de pas i tapa registrable, de 45x45x50 cm de mides interiors, amb paret de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada per dins amb morter 1:2:10, sobre solera de formigó en massa de 10 cm i amb tapa prefabricada de formigó armat (CENT DOS EUROS AMB SET CÈNTIMS)	102,07 €
P- 7	EG1B0A52	u	Armari de polièster de 800x600x300 mm, amb tapa fixa, muntat superficialment (TRES-CENTS SETANTA-SET EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS)	377,22 €
P- 8	EG1PUB16	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptatge, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment (VUIT-CENTS VINT-I-NOU EUROS AMB DISSET CÈNTIMS)	829,17 €
P- 9	EG2A3E15	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 55x 130 mm, amb 1 compartiment, de color blanc, muntada sobre paraments (CATORZE EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS)	14,47 €
P- 10	EG312194	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 35 mm², amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (SET EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS)	7,12 €
P- 11	EG3121B4	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm², amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (DOTZE EUROS AMB SEIXANTA-SIS CÈNTIMS)	12,66 €
P- 12	EG312694	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 35 mm², amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (VINT-I-SIS EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS)	26,29 €
P- 13	EG415EKM	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 100 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (DOS-CENTS DISSET EUROS AMB NORANTA-NOU CÈNTIMS)	217,99 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 18/01/22

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 14	EG415A59J1MW	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN. Article: ref. 68510-56 de la serie Interruptors automàtics magnetotèrmics de 6kA Corba C (accessoriables) de SIMON (CINQUANTA-TRES EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS)	53,79 €
P- 15	EG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220-240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilàcia automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat, col·locat (DOS-CENTS TRETZE EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS)	213,27 €
P- 16	EG43D132	u	Tallacircuit unipolar, amb fusible de ganiveta de 200 A, amb base de grandària 1, muntat superficialment amb cargols (TRENTA-DOS EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS)	32,14 €
P- 17	EG48A442	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 20kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat (CENT TRENTA-UN EUROS AMB SEIXANTA-SIS CÈNTIMS)	131,66 €
P- 18	EG51UE02	u	Equip de comptatge per a subministre BT entre 160 A i 315 A, amb comptador trifàsic digital multifunció de 2 o 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 200/5, col·locat en CPM (VUIT-CENTS SETZE EUROS AMB ONZE CÈNTIMS)	816,11 €
P- 19	EP434640	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal (UN EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS)	1,35 €
P- 20	ER743G20	u	Treballs de reposició de l'herba malmesa per la circulació de les plataformes elevadores per la zona enjardinada. (TRES-CENTS QUARANTA-UN EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS)	341,96 €
P- 21	FG22TP1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada (CINC EUROS AMB UN CÈNTIMS)	5,01 €
P- 22	GG42H27D	u	Bloc diferencial de la classe A, gamma industrial, de fins a 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A de desconnexió fix instantani, temps de retard de 0 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61009-1, d'1,5 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (CENT QUARANTA-SET EUROS AMB SET CÈNTIMS)	147,07 €
P- 23	K2R45040	u	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 7 t, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km (SEIXANTA-UN EUROS AMB SEIXANTA-SIS CÈNTIMS)	61,66 €
P- 24	P2R5-DT1L	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor d'1 m3 de capacitat (SETANTA EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS)	70,74 €
P- 25	P2RA-EU34	m3	Deposició controlada en dipòsit autoritzat. S'inclou el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (DISSET EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS)	17,48 €
P- 26	S1001	u	Dossier projecte per la legalització de la instal·lació, incloent projecte as built complet. (TRES-CENTS CINQUANTA EUROS)	350,00 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 18/01/22

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 27	S1002	u	Preparació de formularis i documents per la legalització de la instal·lació. (DOS-CENTS CINQUANTA EUROS)	250,00 €
P- 28	S101	u	Subministrament i muntatge dels mòduls fotovoltaics, de 400 Wp (o similar) i dimensions referencials de 1754 x 1096 x 30mm. Panells amb una eficiència mínima del 20,8%, amb tolerància positiva 0/+5 W, garantia de fabricació de 15 anys i garantia de potència lineal de 25 anys amb una màxima degradació anual de 0,5%. El pes màxim del mòdul és de 21 kg. (CENT QUARANTA-CINC EUROS)	145,00 €
P- 29	S102	u	Subministrament i muntatge dels perfils d'alumini i material suportació panells fotovoltaics. Les estructures de suport compleixen la normativa vigent (CTE), i tots el accessoris de cargols seran d'acer inoxidable, d'acord amb el que estableix el DB-SE-A. (SETZE MIL DOS-CENTS DEU EUROS AMB DINOU CÈNTIMS)	16.210,19 €
P- 30	S1101	u	Partida alçada per imprevistos a justificar durant l'execució de l'obra (UN EUROS)	1,00 €
P- 31	S201	u	Subministrament, muntatge i instal·lació de l'inversor de xarxa trifàsic de 66kW de potència nominal (o similar) per a connexió a la xarxa, que compleix amb tots els requisits del projecte tècnic i plec de condicions, així com amb la normativa vigent. (TRES MIL DOS-CENTS QUARANTA-SIS EUROS AMB NORANTA-UN CÈNTIMS)	3.246,91 €
P- 32	S202	u	Posada en marxa dels equips inversors i elements auxiliars. Configuració de las comunicacions amb els inversors i prova a la instal·lació. (DOS-CENTS SETANTA-NOU EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS)	279,98 €
P- 33	S301	u	Subministrament i muntatge d'equip per la comunicació dels inversors i monitorització de les produccions fotovoltaïques. (CINC-CENTS VINT-I-QUATRE EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS)	524,89 €
P- 34	S302	u	Subministrament i muntatge de mesurador de consums. (TRES-CENTS SEIXANTA-SET EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	367,50 €
P- 35	S303	u	Router 4G per la monitorització (NORANTA-NOU EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS)	99,12 €
P- 36	S304	u	Monitor LED HD de 40", resolució de 1920x1080, contrast 5000:1, amb entrades RJ45, USB, HDMI, altaveus incorporats, alimentació 230 Vac (SIS-CENTS CINQUANTA EUROS AMB CINC CÈNTIMS)	650,05 €
P- 37	S402	m	Cable de terres amb coberta de color verda i groga, amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata (ZERO EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS)	0,98 €
P- 38	S403	m	Cable de terres amb coberta de color verda i groga, amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, unipolar, de secció 1 x 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata (TRES EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS)	3,27 €
P- 39	S401	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata (ZERO EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS)	0,84 €
P- 40	S501	u	Transport de maquinària i material per formació rases i fonamentacions (SET-CENTS TRENTA-UN EUROS AMB SEIXANTA-UN CÈNTIMS)	731,61 €
P- 41	S601	m	Sistema de protecció de caiguda del personal. Subministrament i muntatge de línia de vida en tram horitzontal, sobre coberta, amb cable d'acer inoxidable de 8mm, fabricat conforme la norma EN795C (QUARANTA-SET EUROS AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS)	47,44 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 18/01/22

Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 42	S701	u	Elements de seguretat i salut per l'obra. Implantació a obra de les mesures de seguretat i salut necessàries, en funció d'allò descrit al pla de seguretat i salut. Inclou proteccions individuals, senyalització, col·locació de tanques de l'obra, i tots els conceptes necessaris per al total compliment dels principis de l'acció preventiva i de seguretat i salut. Inclou rètols accés restringit a personal autoritzat. (SIS-CENTS EUROS)	600,00 €
P- 43	S801	u	Desmuntatge de la instal·lació dels panells solars tèrmics existent, col·locat sobre teulada o superfícies lleugerament inclinades i muntat estructura de perfils metàl·lics, superfície del plafó fins a 2,69 m2, amb mitjans manuals i càrrega manual sobre camió o contenidor (DOS MIL NOU-CENTS SEIXANTA EUROS AMB DINOU CÈNTIMS)	2.960,19 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 18/01/22

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	135C55B2	m3	Llosa de fonaments de formigó armat amb formigó per a lloses de fonaments, HA-25/B/10/Ila, de consistència tova i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat amb bomba, armat amb 50 kg/m3 d'armadura per a lloses de fonaments AP500 S d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 i encofrat no vist amb una quantia de 0,2 m2/m3	155,77 €
			Altres conceptes	155,77 €
P- 2	BGWE1010	u	Parella de connectors (mascle i femella) MC4 per a la connexió ràpida, estanca i hermètica 4-6 mm².	14,66 €
			Sense descomposició	14,66 €
P- 3	E222B232	m3	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en terreny fluix (SPT 20-50), realitzada amb retroexcavadora i amb les terres deixades a la vora	29,95 €
			Altres conceptes	29,95 €
P- 4	E225X12	m3	Tapat de tubs amb sorra fins a 20cm per sobre de la generatriu superior. Reblert de rasa amb tot-ú artificial, sauló o material seleccionat de la pròpia excavació compactat.	58,60 €
	B0332020		Tapat de resta de rasa amb formigó HM15 deixant 4-5cm per aglomerat.	
	E31521B1		Grava de pedrera de pedra granítica, per a drens	46,63340 €
			Formigó per a rases i pous de fonaments, HM-20/P/10/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat des de camió	10,61988 €
			Altres conceptes	1,35 €
P- 5	E9GL32AA	m2	Paviment de formigó lleuger de 10 cm de gruix, amb formigó lleuger HLE-25/B/10/Ila, de densitat 1200 a 1500 kg/m3, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 275 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició Ila, abocat mitjançant bombeig, acabat remolinat mecànic afegint 7 kg/m2 de pols de quars gris	14,36 €
	B06L361B		Formigó lleuger HLE-25/B/10/Ila, de densitat 1200 a 1500 kg/m3, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 275 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició Ila	6,90900 €
	B9GZ1210		Pols de quars color gris	3,60934 €
			Altres conceptes	3,84 €
P- 6	ED353355	u	Pericó de pas i tapa registrable, de 45x45x50 cm de mides interiors, amb paret de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada per dins amb morter 1:2:10, sobre solera de formigó en massa de 10 cm i amb tapa prefabricada de formigó armat	102,07 €
	B0111000		Aigua	0,00167 €
	B0512401		Ciment portland amb filler calcarí CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,33056 €
	B064300C		Formigó HM-20/P/20/I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	3,50154 €
	B0F1D2A1		Maó calat, de 290x140x100 mm, per a revestir, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	7,19928 €
	BD3Z2665		Tapa prefabricada de formigó armat de 60x60x5 cm	15,95000 €
			Altres conceptes	75,09 €
P- 7	EG1B0A52	u	Armari de polièster de 800x600x300 mm, amb tapa fixa, muntat superficialment	377,22 €
	BG1B0A50		Armari de polièster de 800x600x300 mm, amb tapa fixa	356,31000 €
	BGW1B000		Part proporcional d'accessoris per a armaris de polièster	4,96000 €
			Altres conceptes	15,95 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 18/01/22

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 8	EG1PUB16	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment	829,17 €
	BG1PUB16		Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial	738,04000 €
			Altres conceptes	91,13 €
P- 9	EG2A3E15	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 55x130 mm, amb 1 compartiment, de color blanc, muntada sobre paraments	14,47 €
	BG2A3EB5		Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 55x130 mm, amb 4 compartiments com a màxim, de color blanc	9,50640 €
	BGW2A800		Part proporcional d'accessoris per a canals plàstiques, d'amplària entre 110 i 170 mm	0,41000 €
			Altres conceptes	4,55 €
P- 10	EG312194	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 35 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	7,12 €
	BG312190		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 35 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	4,16160 €
			Altres conceptes	2,96 €
P- 11	EG3121B4	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	12,66 €
	BG3121B0		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	8,55780 €
			Altres conceptes	4,10 €
P- 12	EG312694	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 35 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	26,29 €
	BG312690		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 35 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	23,32740 €
			Altres conceptes	2,96 €
P- 13	EG415EKM	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 100 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	217,99 €
	BG415EKM		Interruptor automàtic magnetotèrmic de 100 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	205,27000 €
	BGW41000		Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,42000 €
			Altres conceptes	12,30 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 18/01/22

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 14	EG415A59J1MW	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN. Article: ref. 68510-56 de la serie Interruptors automàtics magnetotèrmics de 6kA Corba C (accessoriables) de SIMON	53,79 €
	BG415A59J1MW		Interruptor automàtic magnetotèrmic de poder de tall 6000 A (segons UNE-EN 60898), d'intensitat nominal 10 A, de corba tipus C, bipolar i neutre (2P+N), de 2 mòduls DIN, accessoriable, gama terciari, Simon 68, ref. 68510-56 de la serie Interruptors automàtics magnetotèrmics de 6kA Corba C (accessoriables) de SIMON	44,26000 €
	BGW41000		Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics Altres conceptes	0,42000 € 9,11 €
P- 15	EG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llinars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llinars commutables), alimentació a 220-240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilàcia automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat, col·locat	213,27 €
	BG42X010		Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llinars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llinars commutables), alimentació a 220 240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilàcia automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat Altres conceptes	195,92000 € 17,35 €
P- 16	EG43D132	u	Tallacircuit unipolar, amb fusible de ganiveta de 200 A, amb base de grandària 1, muntat superficialment amb cargols	32,14 €
	BG43D130		Tallacircuit unipolar amb fusible de ganiveta de 200 A amb base de grandària 1	23,14000 €
	BGW43000		Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits tipus ganiveta	0,25000 €
	BGY43000		Part proporcional d'elements especials per a tallacircuits tipus ganiveta Altres conceptes	0,93000 € 7,82 €
P- 17	EG48A442	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 20kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	131,66 €
	BG48A442		Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 20 kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	119,68000 €
	BGW48000		Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions Altres conceptes	0,42000 € 11,56 €
P- 18	EG51UE02	u	Equip de comptatge per a subministre BT entre 160 A i 315 A, amb comptador trifàsic digital multifució de 2 o 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 200/5, col·locat en CPM	816,11 €
	BG51UE02		Equip de comptatge per a subministre BT entre 160 A i 315 A, amb comptador trifàsic digital multifució de 2 o 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 200/5	656,89000 €
	BGW1N000		Part proporcional d'accessoris per a centralització de comptadors Altres conceptes	22,53000 € 136,69 €
P- 19	EP434640	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal	1,35 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 18/01/22

Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 20	BP434640	u	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2	0,66150 €
			Altres conceptes	0,69 €
	ER743G20		Treballs de reposició de l'herba malmesa per la circulació de les plataformes elevadores per la zona enjardinada.	341,96 €
	B0111000 BR4U3G10		Aigua Placa de gespa tipus Standard C3, per a implantació directa	0,01670 € 6,54500 €
			Altres conceptes	335,40 €
P- 21	FG22TP1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada	5,01 €
	BG22TP10		Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	3,55980 €
			Altres conceptes	1,45 €
P- 22	GG42H27D	u	Bloc diferencial de la classe A, gamma industrial, de fins a 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A de desconexió fix instantani, temps de retard de 0 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61009-1, d'1,5 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	147,07 €
	BG42H27D		Bloc diferencial de la classe A, gamma industrial, de fins a 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconexió fix instantani, temps de retard de 0 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma, UNE-EN 61009-1, d'1,5 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	105,03000 €
	BGW42000		Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,38000 €
			Altres conceptes	41,66 €
P- 23	K2R45040	u	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 7 t, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km	61,66 €
			Altres conceptes	61,66 €
P- 24	P2R5-DT1L	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor d'1 m3 de capacitat	70,74 €
			Altres conceptes	70,74 €
P- 25	P2RA-EU34	m3	Deposició controlada en dipòsit autoritzat. S'inclou el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	17,48 €
	B2RA-28V1		Deposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	17,47600 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 26	S1001	u	Dossier projecte per la legalització de la instal·lació, incloent projecte as built complet.	350,00 €
			Sense descomposició	350,00 €
P- 27	S1002	u	Preparació de formularis i documents per la legalització de la instal·lació.	250,00 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 18/01/22

Pàg.: 5

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Sense descomposició	250,00 €
P- 28	S101	u	Subministrament i muntatge dels mòduls fotovoltaics, de 400 Wp (o similar) i dimensions referencials de 1754 x 1096 x 30mm. Panells amb una eficiència mínima del 20,8%, amb tolerància positiva 0/+5 W, garantia de fabricació de 15 anys i garantia de potència lineal de 25 anys amb una màxima degradació anual de 0,5%. El pes màxim del mòdul és de 21 kg.	145,00 €
	BGWEU010		Part proporcional d'accessoris de connexió per components d'instal·lacions d'energia solar fotovoltaica	8,78000 €
	S10101		Subministrament i muntatge dels mòduls fotovoltaics, de 400 Wp (o similar) i dimensions 1754 x 1096 x 30mm. Panells amb una eficiència del 20,8%, amb tolerància positiva 0/+5 W, garantia de fabricació de 15 anys i garantia de potència lineal de 25 anys amb una màxima degradació anual de 0,5%. El pes del mòdul és de 21 kg.	127,47000 €
			Altres conceptes	8,75 €
P- 29	S102	u	Subministrament i muntatge dels perfils d'alumini i material suportació panells fotovoltaics. Les estructures de suport compleixen la normativa vigent (CTE), i tots el accessoris de cargols seran d'acer inoxidable, d'acord amb el que estableix el DB-SE-A.	16.210,19 €
	S10201		Estructura fotovoltaica	7.128,00000 €
			Altres conceptes	9.082,19 €
P- 30	S1101	u	Partida alçada per imprevistos a justificar durant l'execució de l'obra	1,00 €
			Sense descomposició	1,00 €
P- 31	S201	u	Subministrament, muntatge i instal·lació de l'inversor de xarxa trifàsic de 66kW de potència nominal (o similar) per a connexió a la xarxa, que compleix amb tots els requisits del projecte tècnic i plec de condicions, així com amb la normativa vigent.	3.246,91 €
	S20101		Inversor 66kW	2.862,00000 €
			Altres conceptes	384,91 €
P- 32	S202	u	Posada en marxa dels equips inversors i elements auxiliars. Configuració de las comunicacions amb els inversors i prova a la instal·lació.	279,98 €
			Altres conceptes	279,98 €
P- 33	S301	u	Subministrament i muntatge d'equip per la comunicació dels inversors i monitorització de les produccions fotovoltaïques.	524,89 €
	S30101		Equip comunicacions	480,00000 €
			Altres conceptes	44,89 €
P- 34	S302	u	Subministrament i muntatge de mesurador de consums.	367,50 €
	S30201		Mesurador de consums	123,53000 €
			Altres conceptes	243,97 €
P- 35	S303	u	Router 4G per la monitorització	99,12 €
			Altres conceptes	99,12 €
P- 36	S304	u	Monitor LED HD de 40", resolució de 1920x1080, contrast 5000:1, amb entrades RJ45, USB, HDMI, altaveus incorporats, alimentació 230 Vac	650,05 €
	S30401		Monitor LED HD de 40", resolució de 1920x1080, contrast 5000:1, amb entrades RJ45, USB, HDMI, altaveus incorporats, alimentació 230 Vac	600,00000 €
			Altres conceptes	50,05 €
P- 37	S402	m	Cable de terres amb coberta de color verda i groga, amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	0,98 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 18/01/22

Pàg.: 6

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 38	BG31F140	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	0,29580 €
			Altres conceptes	0,68 €
	S403		Cable de terres amb coberta de color verda i groga, amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, unipolar, de secció 1 x 16 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	3,27 €
P- 39	BG31F170	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 16 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	0,98940 €
			Altres conceptes	2,28 €
	S401		Cable amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	0,84 €
P- 40	BG31F140	u	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	0,29580 €
			Altres conceptes	0,54 €
	S501		Transport de maquinària i material per formació rases i fonamentacions Sense descomposició	731,61 € 731,61 €
P- 41	S601	m	Sistema de protecció de caiguda del personal. Subministrament i muntatge de línia de vida en tram horitzontal, sobre coberta, amb cable d'acer inoxidable de 8mm, fabricat conforme la norma EN795C	47,44 €
	S60101		Línia de vida Altres conceptes	32,00000 € 15,44 €
	S701		Elements de seguretat i salut per l'obra. Implantació a obra de les mesures de seguretat i salut necessàries, en funció d'allò descrit al pla de seguretat i salut. Inclou proteccions individuals, senyalització, col·locació de tanques de l'obra, i tots els conceptes necessaris per al total compliment dels principis de l'acció preventiva i de seguretat i salut. Inclou rètols accés restringit a personal autoritzat. Sense descomposició	600,00 € 600,00 €
P- 43	S801	u	Desmuntatge de la instal·lació dels panells solars tèrmics existent, col·locat sobre teulada o superfícies lleugerament inclinades i muntat estructura de perfils metàl·lics, superfície del plafó fins a 2,69 m ² , amb mitjans manuals i càrrega manual sobre camió o contenidor	2.960,19 €

4 PRESSUPOST

PRESSUPOST

Data: 18/01/22

Pàg.: 1

Obra 01 Pressupost 20210223
 Capítol 01 MÒDULS FOTOVOLTAICS I ESTRUCTURES

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1 S101	u	Subministrament i muntatge dels mòduls fotovoltaics, de 400 Wp (o similar) i dimensions referencials de 1754 x 1096 x 30mm. Panells amb una eficiència mínima del 20,8%, amb tolerància positiva 0/+5 W, garantia de fabricació de 15 anys i garantia de potència lineal de 25 anys amb una màxima degradació anual de 0,5%. El pes màxim del mòdul és de 21 kg. (P - 28)	198,000	145,00	28.710,00
2 S102	u	Subministrament i muntatge dels perfils d'alumini i material suportació panells fotovoltaics. Les estructures de suport compleixen la normativa vigent (CTE), i tots el accessoris de cargols seran d'acer inoxidable, d'acord amb el que estableix el DB-SE-A. (P - 29)	1,000	16.210,19	16.210,19
TOTAL	Capítol	01.01			44.920,19

Obra 01 Pressupost 20210223
 Capítol 02 INVERSORS I EQUIPS AUXILIARS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1 S201	u	Subministrament, muntatge i instal·lació de l'inversor de xarxa trifàsic de 66kW de potència nominal (o similar) per a connexió a la xarxa, que compleix amb tots els requisits del projecte tècnic i plec de condicions, així com amb la normativa vigent. (P - 31)	1,000	3.246,91	3.246,91
2 S202	u	Posada en marxa dels equips inversors i elements auxiliars. Configuració de las comunicacions amb els inversors i prova a la instal·lació. (P - 32)	1,000	279,98	279,98
3 EG1PUB16	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptatge, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment (P - 8)	1,000	829,17	829,17
4 EG51UE02	u	Equip de comptatge per a subministre BT entre 160 A i 315 A, amb comptador trifàsic digital multifunció de 2 o 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 200/5, col·locat en CPM (P - 18)	1,000	816,11	816,11
5 EG43D132	u	Tallacircuit unipolar, amb fusible de ganiveta de 200 A, amb base de grandària 1, muntat superficialment amb cargols (P - 16)	3,000	32,14	96,42
TOTAL	Capítol	01.02			5.268,59

Obra 01 Pressupost 20210223
 Capítol 03 SISTEMA DE MONITORATGE

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1 S301	u	Subministrament i muntatge d'equip per la comunicació dels inversors i monitorització de les produccions fotovoltaïques. (P - 33)	1,000	524,89	524,89
2 S302	u	Subministrament i muntatge de mesurador de consums. (P - 34)	1,000	367,50	367,50
3 S303	u	Router 4G per la monitorització (P - 35)	1,000	99,12	99,12
4 S304	u	Monitor LED HD de 40", resolució de 1920x1080, contrast 5000:1, amb entrades RJ45, USB, HDMI, altaveus incorporats, alimentació 230 Vac	1,000	650,05	650,05

EUR

PRESSUPOST

Data: 18/01/22

Pàg.: 2

(P - 36)

TOTAL	Capítol	01.03	1.641,56
--------------	----------------	--------------	-----------------

Obra	01	Pressupost 20210223
Capítol	04	CABLEJAT I PROTECCIONS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1 S401	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata (P - 39)	1.374,000	0,84	1.154,16
2 S402	m	Cable de terres amb coberta de color verda i groga, amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata (P - 37)	96,000	0,98	94,08
3 S403	m	Cable de terres amb coberta de color verda i groga, amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, unipolar, de secció 1 x 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata (P - 38)	30,000	3,27	98,10
4 EP434640	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal (P - 19)	20,000	1,35	27,00
5 EG1B0A52	u	Armari de polièster de 800x600x300 mm, amb tapa fixa, muntat superficialment (P - 7)	1,000	377,22	377,22
6 EG415A59J1M	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN. Article: ref. 68510-56 de la serie Interruptors automàtics magnetotèrmics de 6kA Corba C (accessoriables) de SIMON (P - 14)	1,000	53,79	53,79
7 GG42H27D	u	Bloc diferencial de la classe A, gamma industrial, de fins a 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A de desconnexió fix instantani, temps de retard de 0 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61009-1, d'1,5 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 22)	1,000	147,07	147,07
8 EG48A442	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 20kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat (P - 17)	1,000	131,66	131,66
9 EG415EKM	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 100 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 13)	1,000	217,99	217,99
10 EG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220-240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilància automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat, col·locat (P - 15)	1,000	213,27	213,27
11 BGWE1010	u	Parella de connectors (mascle i femella) MC4 per a la connexió ràpida, estanca i hermètica 4-6 mm². (P - 2)	24,000	14,66	351,84
12 EG312694	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 12)	3,000	26,29	78,87

EUR

PRESSUPOST

Data: 18/01/22

Pàg.: 3

13	EG312194	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 35 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 10)	84,000	7,12	598,08
14	EG3121B4	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 11)	126,000	12,66	1.595,16
15	EG2A3E15	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 55x 130 mm, amb 1 compartiment, de color blanc, muntada sobre paraments (P - 9)	30,000	14,47	434,10

TOTAL	Capítol	01.04	5.572,39
--------------	----------------	--------------	-----------------

Obra	01	Pressupost 20210223
Capítol	05	OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	E222B232	m3	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en terreny fluix (SPT 20-50), realitzada amb retroexcavadora i amb les terres deixades a la vora (P - 3)	37,000	29,95	1.108,15
2	ED353355	u	Pericó de pas i tapa registrable, de 45x45x50 cm de mides interiors, amb paret de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i llicada per dins amb morter 1:2:10, sobre solera de formigó en massa de 10 cm i amb tapa prefabricada de formigó armat (P - 6)	3,000	102,07	306,21
3	E225X12	m3	Tapat de tubs amb sorra fins a 20cm per sobre de la generatriu superior. Reblert de rasa amb tot-ú artificial, sauló o material seleccionat de la pròpia excavació compactat. Tapat de resta de rasa amb formigó HM15 deixant 4-5cm per aglomerat. (P - 4)	37,000	58,60	2.168,20
4	K2R45040	u	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 7 t, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km (P - 23)	1,000	61,66	61,66
5	S501	u	Transport de maquinària i material per formació rases i fonamentacions (P - 40)	1,000	731,61	731,61
6	E9GL32AA	m2	Paviment de formigó lleuger de 10 cm de gruix, amb formigó lleuger HLE-25/B/10/IIa, de densitat 1200 a 1500 kg/m ³ , grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 275 kg/m ³ de ciment, apte per a classe d'exposició IIa, abocat mitjançant bombeig, acabat remolinat mecànic afegint 7 kg/m ² de pols de quars gris (P - 5)	5,000	14,36	71,80
7	135C55B2	m3	Llosa de fonaments de formigó armat amb formigó per a lloses de fonaments, HA-25/B/10/IIa, de consistència tova i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat amb bomba, armat amb 50 kg/m ³ d'armadura per a lloses de fonaments AP500 S d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm ² i encofrat no vist amb una quantia de 0,2 m ² /m ³ (P - 1)	1,500	155,77	233,66
8	FG22TP1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada (P - 21)	42,000	5,01	210,42
9	ER743G20	u	Treballs de reposició de l'herba malmesa per la circulació de les plataformes elevadores per la zona enjardinada. (P - 20)	1,000	341,96	341,96

TOTAL	Capítol	01.05	5.233,67
--------------	----------------	--------------	-----------------

Obra	01	Pressupost 20210223
Capítol	06	ELEMENTS D'ACCÉS I SEGURETAT A COBERTA

PRESSUPOST

Data: 18/01/22

Pàg.: 4

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1 S601	m	Sistema de protecció de caiguda del personal. Subministrament i muntatge de línia de vida en tram horitzontal, sobre coberta, amb cable d'acer inoxidable de 8mm, fabricat conforme la norma EN795C (P - 41)	55,000	47,44	2.609,20

TOTAL	Capítol	01.06			2.609,20
--------------	----------------	--------------	--	--	-----------------

Obra	01	Pressupost 20210223
Capítol	07	SEGURETAT I SALUT

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1 S701	u	Elements de seguretat i salut per l'obra. Implantació a obra de les mesures de seguretat i salut necessàries, en funció d'allò descrit al pla de seguretat i salut. Inclou proteccions individuals, senyalització, col·locació de tanques de l'obra, i tots els conceptes necessaris per al total compliment dels principis de l'acció preventiva i de seguretat i salut. Inclou rètols accés restringit a personal autoritzat. (P - 42)	1,000	600,00	600,00

TOTAL	Capítol	01.07			600,00
--------------	----------------	--------------	--	--	---------------

Obra	01	Pressupost 20210223
Capítol	08	ACTUACIONS ADDICIONALS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1 S801	u	Desmuntatge de la instal·lació dels panells solars tèrmics existent, col·locat sobre teulada o superfícies lleugerament inclinades i muntat estructura de perfils metàl·lics, superfície del plafó fins a 2,69 m2, amb mitjans manuals i càrrega manual sobre camió o contenidor (P - 43)	1,000	2.960,19	2.960,19

TOTAL	Capítol	01.08			2.960,19
--------------	----------------	--------------	--	--	-----------------

Obra	01	Pressupost 20210223
Capítol	09	GESTIÓ DE RESIDUS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1 P2R5-DT1L	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor d'1 m3 de capacitat (P - 24)	8,000	70,74	565,92
2 P2RA-EU34	m3	Deposició controlada en dipòsit autoritzat. S'inclou el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no peril·losos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 25)	3,000	17,48	52,44

TOTAL	Capítol	01.09			618,36
--------------	----------------	--------------	--	--	---------------

Obra	01	Pressupost 20210223
Capítol	10	PREPARACIÓ DOCUMENTACIÓ, TRAMITACIÓ I ALTRES

PRESSUPOST

Data: 18/01/22

Pàg.: 5

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1 S1001	u	Dossier projecte per la legalització de la instal·lació, incloent projecte as built complet. (P - 26)	1,000	350,00	350,00
2 S1002	u	Preparació de formularis i documents per la legalització de la instal·lació. (P - 27)	1,000	250,00	250,00

TOTAL	Capítol	01.10			600,00
--------------	----------------	--------------	--	--	---------------

Obra	01	Pressupost 20210223
Capítol	11	PARTIDA ALÇADA A JUSTIFICAR

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1 S1101	u	Partida alçada per imprevistos a justificar durant l'execució de l'obra (P - 30)	5.000,000	1,00	5.000,00

TOTAL	Capítol	01.11			5.000,00
--------------	----------------	--------------	--	--	-----------------

TOTAL PRESSUPOST	75.024,15
-------------------------	------------------

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 18/01/22

Pàg.: 1

NIVELL 2 : Capítol			Import
Capítol	01.01	MÒDULS FOTOVOLTAICS I ESTRUCTURES	44.920,19
Capítol	01.02	INVERSORS I EQUIPS AUXILIARS	5.268,59
Capítol	01.03	SISTEMA DE MONITORATGE	1.641,56
Capítol	01.04	CABLEJAT I PROTECCIONS	5.572,39
Capítol	01.05	OBRA CIVIL	5.233,67
Capítol	01.06	ELEMENTS D'ACCÉS I SEGURETAT A COBERTA	2.609,20
Capítol	01.07	SEGURETAT I SALUT	600,00
Capítol	01.08	ACTUACIONS ADDICIONALS	2.960,19
Capítol	01.09	GESTIÓ DE RESIDUS	618,36
Capítol	01.10	PREPARACIÓ DOCUMENTACIÓ, TRAMITACIÓ I ALTRES	600,00
Capítol	01.11	PARTIDA ALÇADA A JUSTIFICAR	5.000,00
Obra	01	Pressupost 20210223	75.024,15
			75.024,15
NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Pressupost 20210223	75.024,15
			75.024,15

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	75.024,15
6,00 % BENEFICI INDUSTRIAL SOBRE PEM.....	4.501,45
13,00 % DESPESES GENERALS SOBRE PEM.....	9.753,14
Subtotal	89.278,74

21,00 % IVA SOBRE Subtotal	18.748,54
----------------------------------	-----------

TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€	108.027,27
---------------------------------------	---	-------------------

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de:

(CENT VUIT MIL VINT-I-SET EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS)

PRESSUPOST PER CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE.....	108.027,27
Import de la sol·licitud estudi d'accés i connexió a xarxa, en el cas que no s'hagi de realitzar cap actuació addicional. L'import exacte quedarà definit per la distribuïdora en concret en el moment de la sol·licitud.	260,00
Partida alçada per la sol·licitud de l'estudi d'accés i connexió a xarxa, en cas de ser necessàries actuacions addicionals	1.500,00
Inspecció inicial fotovoltaica per organisme competent	225,00
Tramitació per la posada en servei d'una instal·lació elèctrica de baixa tensió, import per la obtenció del RITSIC	38,60
Direcció d'obra	5.401,36
Coordinació de la Seguretat en l'Obra	600,00

TOTAL PRESSUPOST PER CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ	€	116.052,24
--	---	-------------------

Aquest pressupost per coneixement de l'administració puja a la quantitat de:

(CENT SETZE MIL CINQUANTA-DOS EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS)

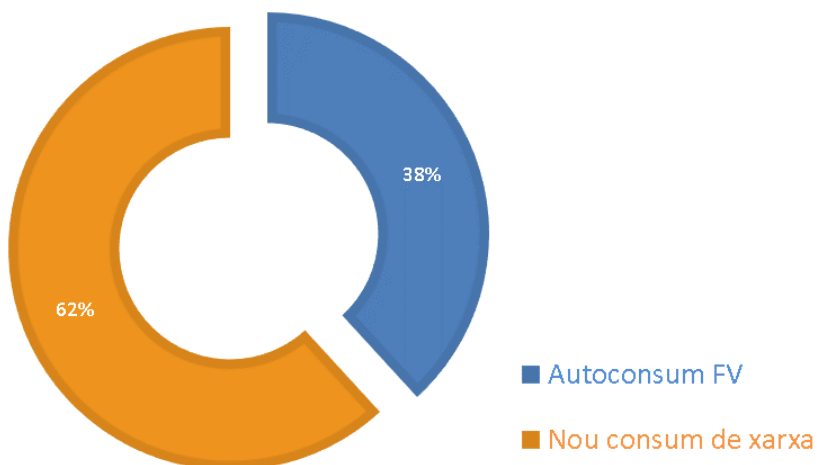
5 ESTUDI DE VIABILITAT ECONÒMICA

5.1 Resum tècnic

INSTAL·LACIÓ FV	Ajuntament de Navàs
Quantitat Panells	198
Potència panells	400 Wp
Potència total instal·lada	79,20 kWp
Producció específica anual	1.210 kWh/kWp

PRODUCCIÓ FV I CONSUM ELÈCTRIC	Ajuntament de Navàs
Consum total elèctric client	107.940 kWh
Producció FV	95.796 kWh
Autoconsum FV	41.230 kWh
Excedents FV compensats	37.707 kWh
Excedents totals	54.566 kWh
<i>Producció FV / Consum total</i>	89%
<i>Autoconsum FV / Consum total</i>	38%
<i>Excedents FV / Producció FV</i>	39%

IMPACTE FV EN CONSUM TOTAL

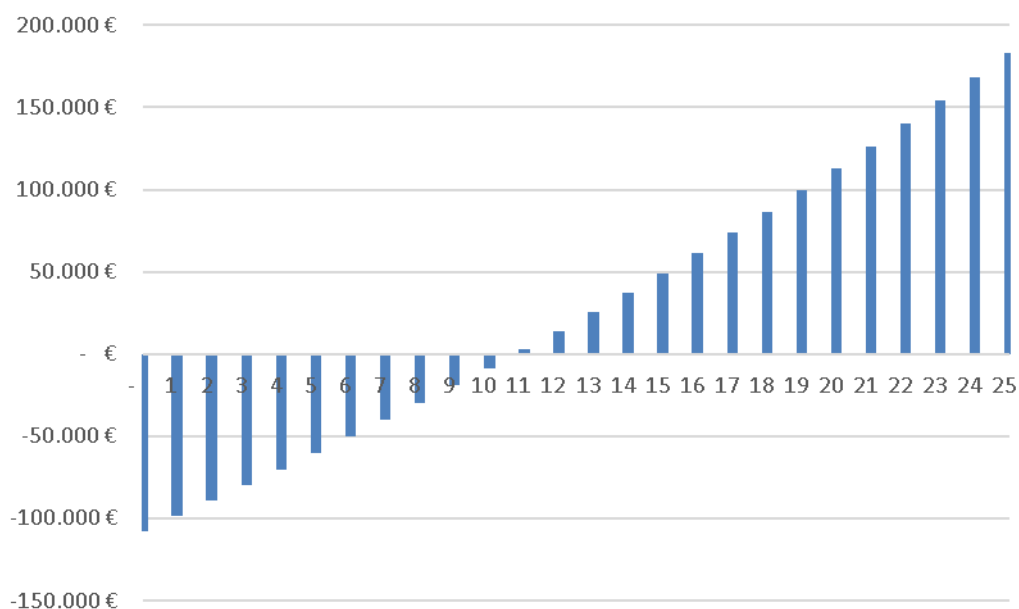


5.2 Rendiment financer

PRESSUPOST I RENDIBILITAT	Ajuntament de Navàs
Inversió Inicial (IVA INCLÒS)	108.027 €
Inversió per potència	1,36 €/Wp
Estalvi brut any 1	9.899 €
Opex any 1	716 €
Retorn	10,8 anys
Balanç net 25 anys	183.454 €
Rendibilitat (TIR) 25 anys	8,7%

L'import de l'inversió no inclou els costos per coneixement d'administració. Correspon al cost total del pressupost per contracte

BALANÇ ACUMULAT



5.3 Hipòtesis i paràmetres

PREU ELECTRICITAT	Ajuntament de Navàs
Preu elec. hora solar client (incl. Impost)	0,121 €/kWh
Preu equivalent FV any 1	0,053 €/kWh
Diferencial	56,3%

PARÀMETRES	Ajuntament de Navàs
Preu excedents FV (mercat)	0,080 €/kWh
IPC estimat	2,00%
IPC energètic factures	3,50%
Degradació anual panells	0,50%

DETALL ESTALVI ANUAL	Ajuntament de Navàs
Cost actual Electricitat sense FV (incl. IEE)	12.970 €
Cost Electricitat amb FV (incl. IEE)	6.721 €
Estalvi consum Electricitat (incl. IEE)	6.249 €
Compensació Excedents	3.650 €

DETALL OPEX ANUAL	Ajuntament de Navàs
Manteniment	554 €
Costos Assegurança	162 €

BALANÇ ECOLÒGIC ANUAL	Ajuntament de Navàs
Equivalent electricitat produïda (llars)	29
Emissions de CO2 evitades (t)	60
Equivalent cotxes trets de la carretera	24
Arbres per absorbir aquest CO2	2.998

5.4 Balanç de caixa

ANY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Cost del Projecte	108.027,27													
Aplica IVA														
Costos Assegurança anual	162,04	162,04	162,04	162,04	162,04	162,04	162,04	162,04	162,04	162,04	162,04	162,04	162,04	162,04
Costos explotació (Mainteniment)	554,40	576,80	598,33	600,10	612,10	624,34	636,83	649,57	662,56	675,81	689,33	703,11		
TOTAL SORTIDES	108.027,27 €	716,44 €	727,53 €	738,84 €	750,37 €	762,14 €	774,14 €	786,39 €	798,87 €	811,61 €	824,60 €	837,85 €	851,37 €	865,15 €
Aplica IVA														
Estalvi consum electricitat	6.248,93 €	6.435,30 €	6.627,24 €	6.824,89 €	7.028,45 €	7.238,07 €	7.453,95 €	7.676,26 €	7.905,20 €	8.140,98 €	8.383,78 €	8.633,83 €	8.891,33 €	
Estalvi impost electricitat	303,97	313,03	322,37	331,98	341,88	352,08	362,58	373,40	384,53	396,00	407,81	419,97	432,50	
Compensació d'excedents	3.650,08	3.631,82	3.613,67	3.595,60	3.577,62	3.559,73	3.541,93	3.524,22	3.506,60	3.489,07	3.471,62	3.454,27	3.436,99	
TOTAL ENTRADES	- €	9.889,01 €	10.067,15 €	10.240,90 €	10.420,49 €	10.606,07 €	10.797,60 €	10.995,80 €	11.200,48 €	11.411,61 €	11.630,05 €	11.855,41 €	12.088,09 €	12.328,33 €
ANY	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
BALANÇ ANUAL	-	108.027,27 €	9.482,56 €	9.492,06 €	9.670,12 €	9.848,93 €	10.028,66 €	10.209,49 €	10.401,61 €	10.600,20 €	10.805,45 €	11.017,55 €	11.236,73 €	11.463,17 €
BALANÇ ACUMULAT	-	108.027 €	98.945 €	89.508 €	80.039 €	70.333 €	60.489 €	50.485 €	40.265 €	29.854 €	19.254 €	8.449 €	2.589 €	25.288 €
ANY	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
Cost del Projecte														
Aplica IVA														
Costos Assegurança anual	162,04	162,04	162,04	162,04	162,04	162,04	162,04	162,04	162,04	162,04	162,04	162,04	162,04	162,04
Costos explotació (Mainteniment)	717,18	731,52	746,15	761,07	776,29	791,82	807,66	823,81	840,29	857,09	874,23	891,72		
TOTAL SORTIDES	879,22 €	893,56 €	908,19 €	923,11 €	938,33 €	953,86 €	969,70 €	985,85 €	1.002,33 €	1.019,13 €	1.036,27 €	1.053,76 €		
Aplica IVA														
Estalvi consum electricitat	9.156,52 €	9.429,61 €	9.710,85 €	10.000,47 €	10.288,74 €	10.605,90 €	10.922,22 €	11.247,97 €	11.588,44 €	11.928,92 €	12.284,70 €	12.651,09 €		
Estalvi impost electricitat	445,40	458,68	472,36	486,45	500,96	515,90	531,29	547,13	563,45	580,26	597,56	615,39		
Compensació d'excedents	3.419,81	3.402,71	3.385,70	3.368,77	3.351,92	3.335,16	3.318,49	3.301,90	3.285,39	3.268,96	3.252,62	3.236,35		
TOTAL ENTRADES	12.576,33 €	12.882,32 €	13.098,54 €	13.369,24 €	13.650,66 €	13.944,06 €	14.240,71 €	14.549,87 €	14.868,88 €	15.197,88 €	15.537,32 €	15.887,44 €		
ANY	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
BALANÇ ANUAL	11.697,11 €	11.988,76 €	12.188,35 €	12.446,13 €	12.712,33 €	12.987,20 €	13.271,01 €	13.564,02 €	13.865,50 €	14.178,75 €	14.501,04 €	14.833,68 €		
BALANÇ ACUMULAT	36.966 €	48.905 €	61.083 €	73.539 €	86.252 €	99.239 €	112.510 €	126.074 €	139.940 €	154.119 €	168.620 €	183.464 €		

PLÀNOLS:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 66 kW_n A LA PISTA SANT JORDI
PER AUTOCONSUM COL·LECTIU**

TITULAR:

**AJUNTAMENT DE NAVÀS
P0814000F**

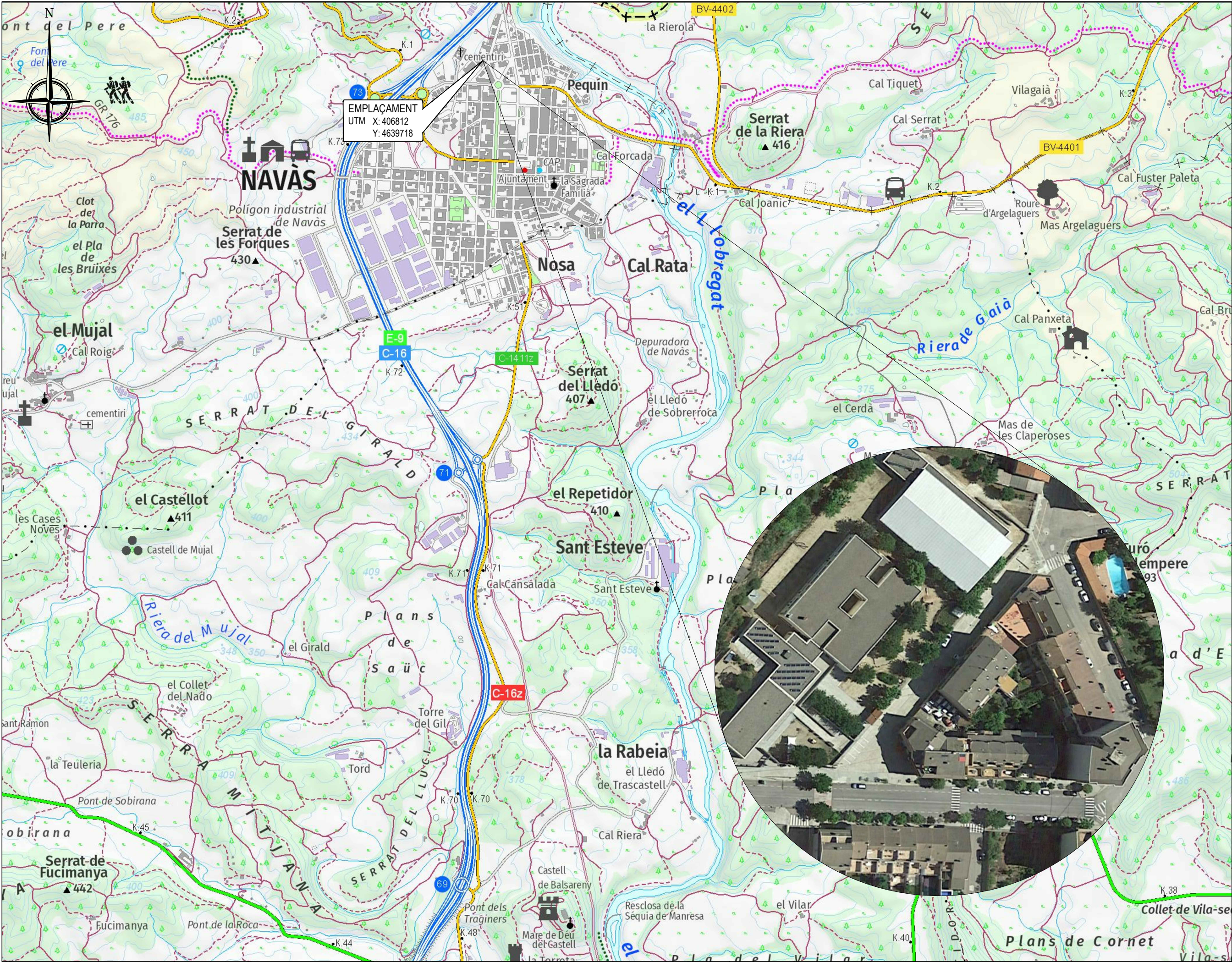
EMPLAÇAMENT:

Navàs (Barcelona)

Gener de 2022

ÍNDEX PLÀNOLS:

- 1. SITUACIÓ**
- 2. PLANTA GENERAL**
- 3. ESQUEMA ELÈCTRIC UNIFILAR**
- 4. SECCIÓ**
- 5. UBICACIÓ EQUIPS**
- 6. CONNEXIONAT**
- 7. ESTRUCTURA**
- 8. POSTA A TERRA**
- 9. RASES**



PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 66 kWn A LA PISTA SANT JORDI PER AUTOCONSUM COL·LECTIU Navàs (Barcelona)	Ref. Planol	PLA21_CCB_18_PEX_01_A	ENGINEER INDUSTRIAL	Num. Planol
		Revisió	A		
PROMOTOR	Ajuntament de Navàs	Format	DIN A3	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm.14.941	01
		Projectat	Manel Romero		
		Dibuixat	OM		
		Comprovat	Manel Romero		
TÍTOL	SITUACIÓ	FASE	PROJECTE EXECUTIU	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm.14.941	Data 15/11/2021



Pl. Santa Clara, 2, 2-1
08500 VIC (Barcelona)
Tel: +34 93 886 69 48
Fax: +34 93 886 69 50
www.sud.cat

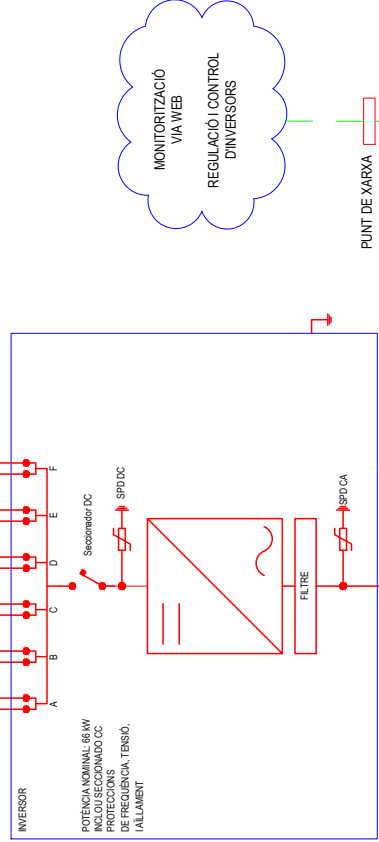
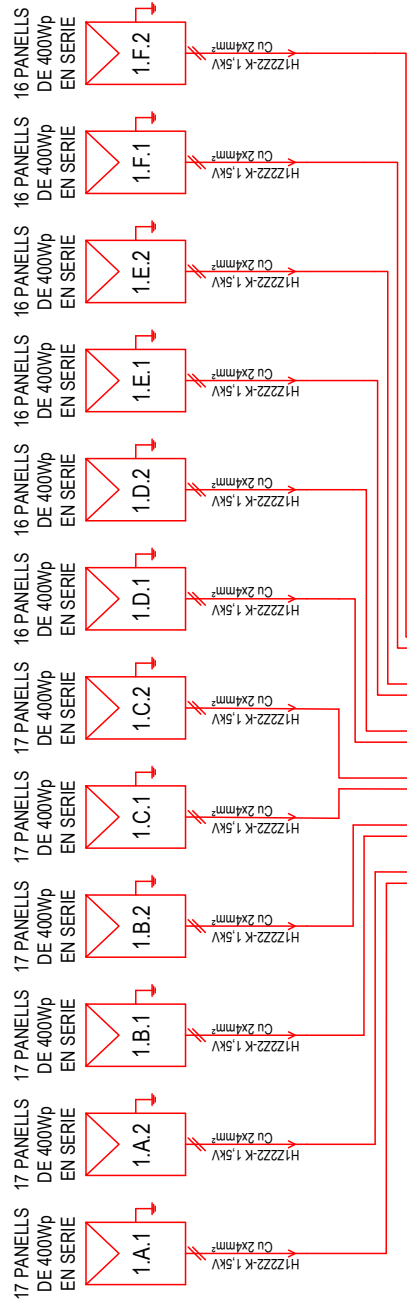
El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGIES-RENOVABLES. Si queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revelació de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.



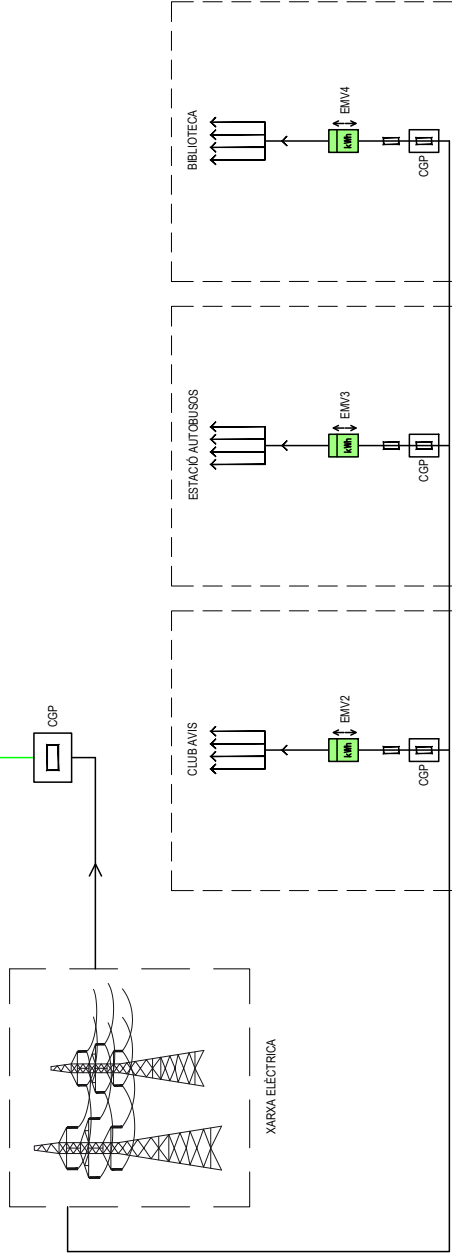
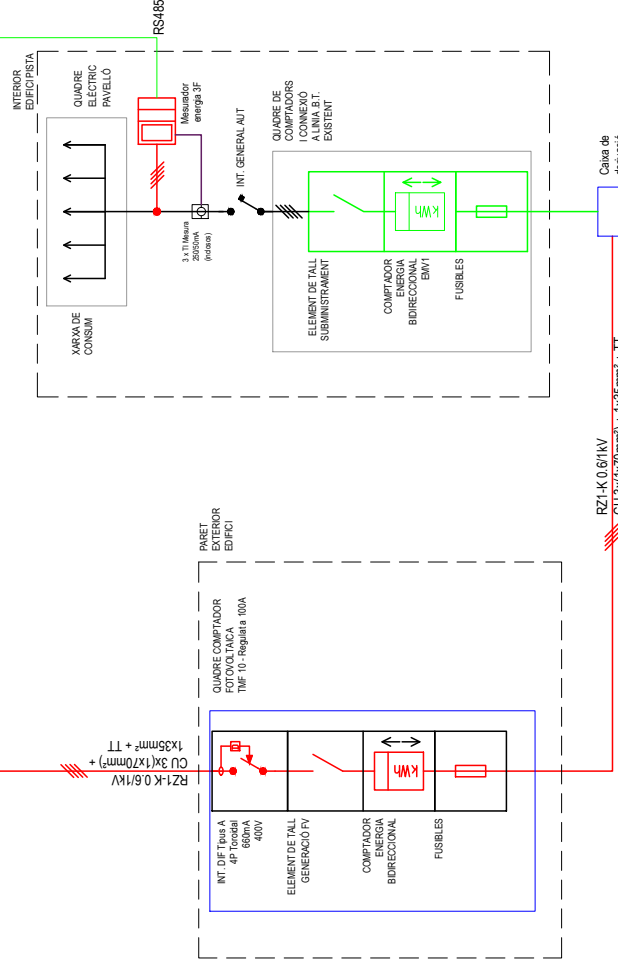
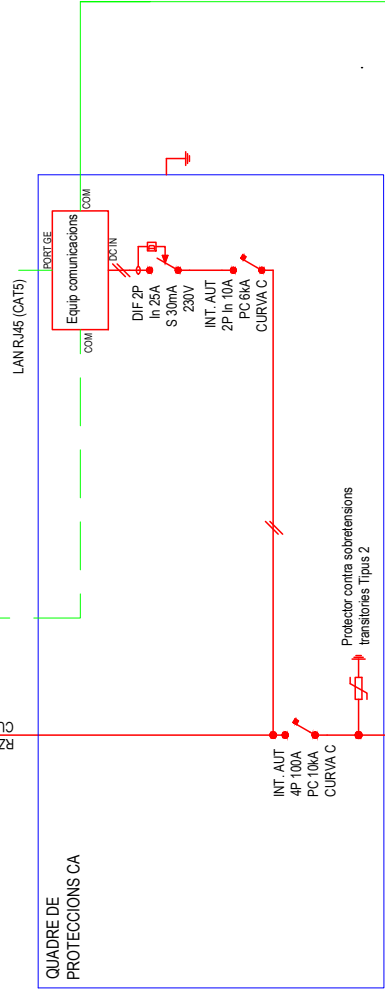
DESCRIPCIÓ DEL CAMP FOTOVOLTAIC	
Potència instal·lada	79,2 kWp
Núm panells	198
Model panells	400 Wp
Inclinació panells	6° (Coplanar)
Orientació panells	40°SO

PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 66 kWp A LA PISTA SANT JORDI PER AUTOCONSUM COL·LECTIU Navàs (Barcelona)	Ref. Plànol	PLA21_CCB_18_PEX_02_A	Num. Plànol 02	ENGINEER INDUSTRIAL	 C. d'Adjutori Roma, 25 Polígon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel: +34 93 886 69 48 www.sud.cat	El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGIES RENOVABLES. Si queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revelació de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.
		Revisió	A				
		Format	DIN A3				
		Projectat	Manel Romero				
		Dibuixat	OM				
PROMOTOR	Ajuntament de Navàs	Comprovat	Manel Romero	Escala 1/250	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm.14.941		
		FASE	PROJECTE EXECUTIU	Data 08/11/2021			
TÍTOL	PLANTA GENERAL						

198 panells
79,20 kWp



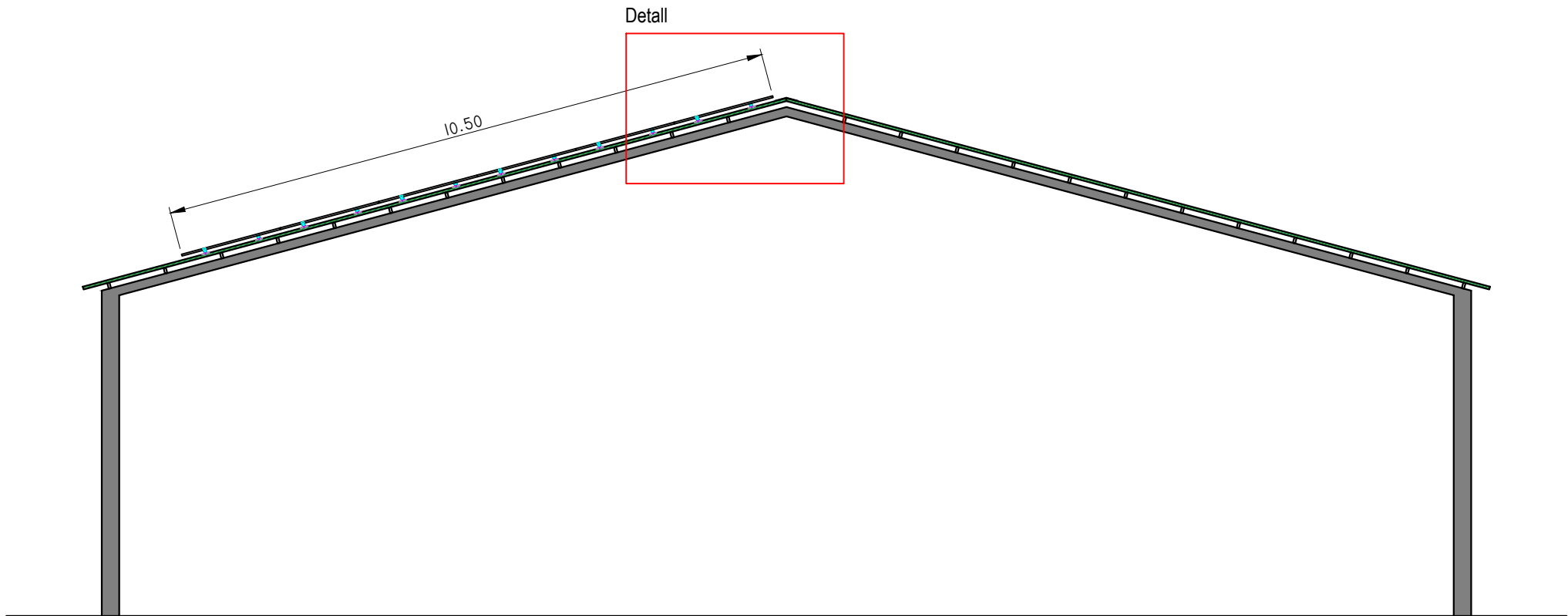
NOM	CODI	CUPS	COEFICIENT ESTÀTIC USABILITAT
Pista Sant Jordi	EMV1	ES0031408356373001WZ0F	0,13
Club avis	EMV2	ES0031405510812001HA0F	0,23
Estació autobusos	EMV3	ES0031405510513001JA0F	0,35
Biblioteca	EMV4	ES0031405916460001G00F	0,19



COMPTADORS EXISTENTS FORA DE L'EDIFICI DEL COMPTADOR FOTOVOLTAIC, EN XARXA BT I
RADI INFERIOR A 500m RESPECTE COMPTADOR DE GENERACIÓ

PROJECTE	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 66 kWn A LA PISTA SANT JORDI PER AUTOCONSUM COL·LECTIU				ENGINEER INDUSTRIAL	
	EMPLAÇAMENT	Navàs (Barcelona)	Ref. Planol	PLA21_LCB_18_PEX_03_A_	Núm. Planol	03
PROMOTOR					MANEL ROMERO MOLINA	
	Ajuntament de Navàs		Format	DIN A3	Escala	
TÍTOL					PROJECTE EXECUTIU	
			Comprovat	Manel Romero	Data	16/11/2021
ESQUEMA UNIFILAR						
ESQUEMA UNIFILAR						

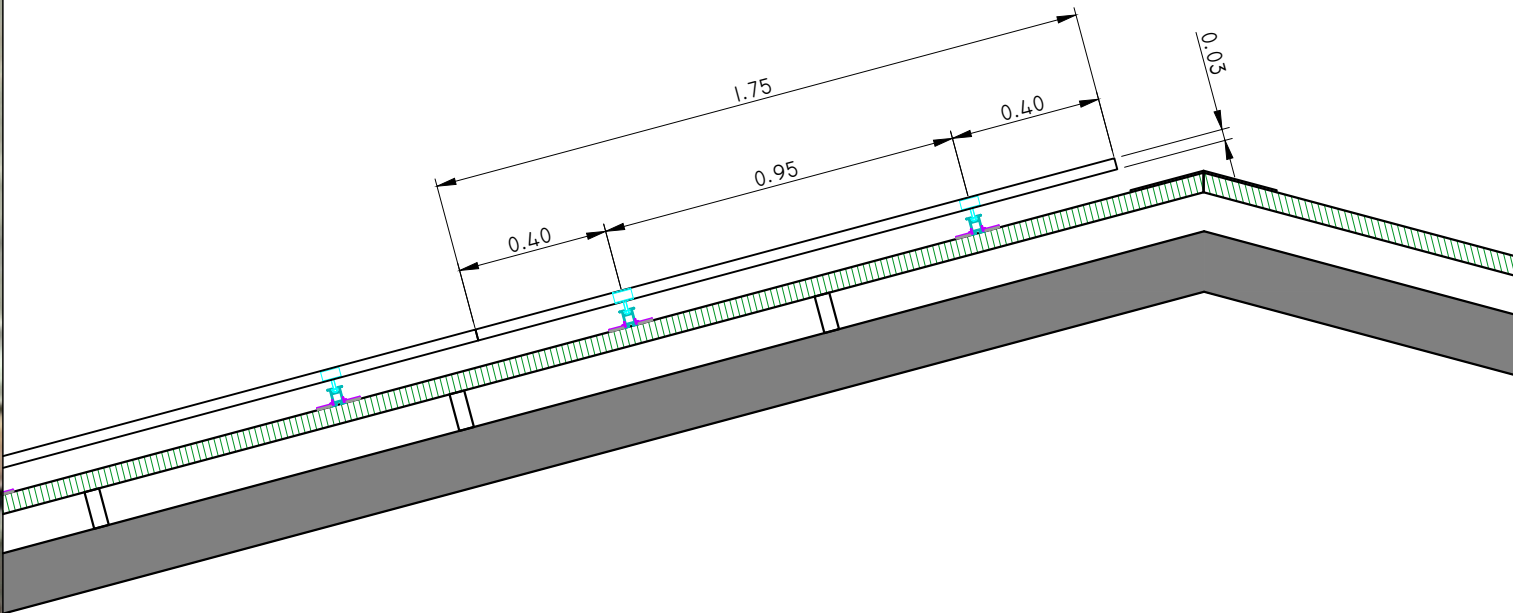
SECCIÓ A-A'
E 1:100



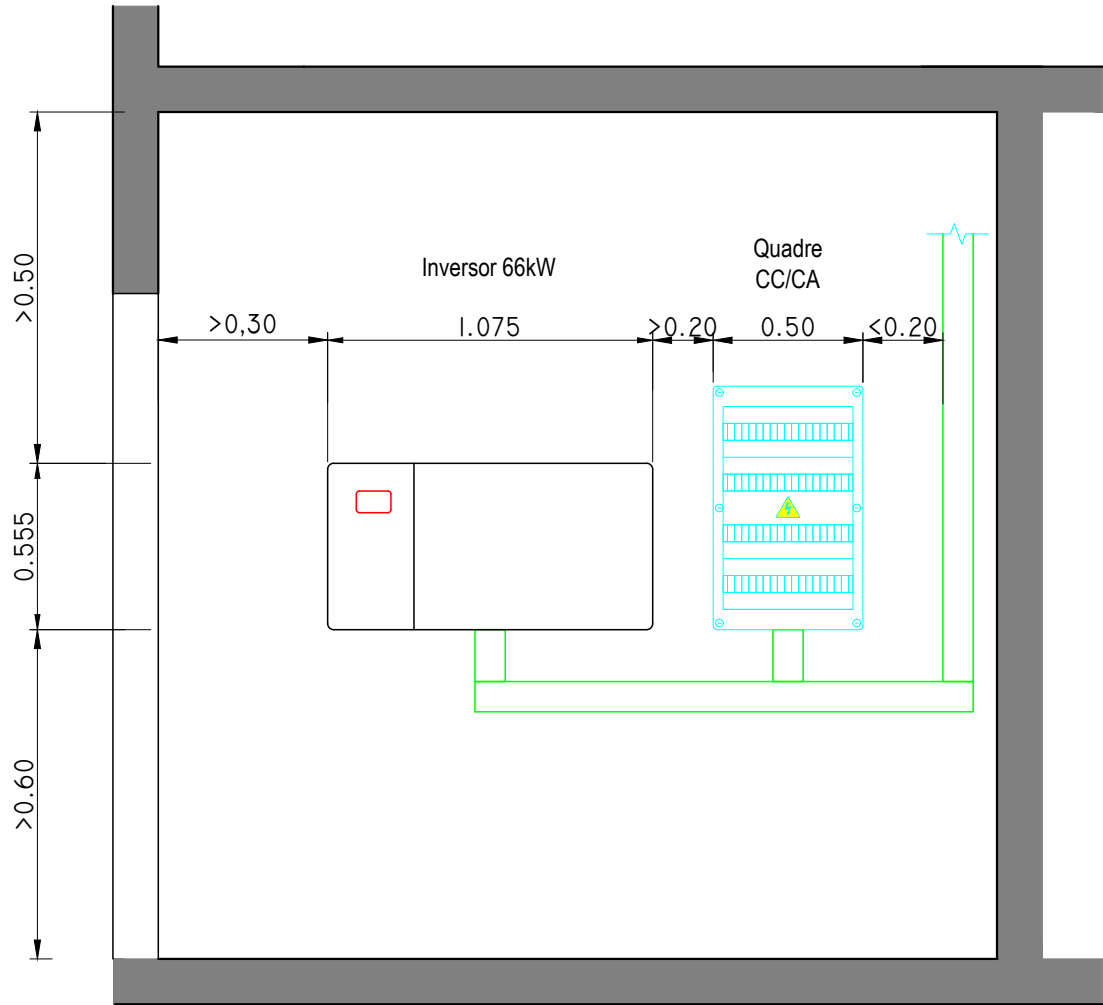
PLANTA GENERAL
E 1:500



DETALL
E 1:20



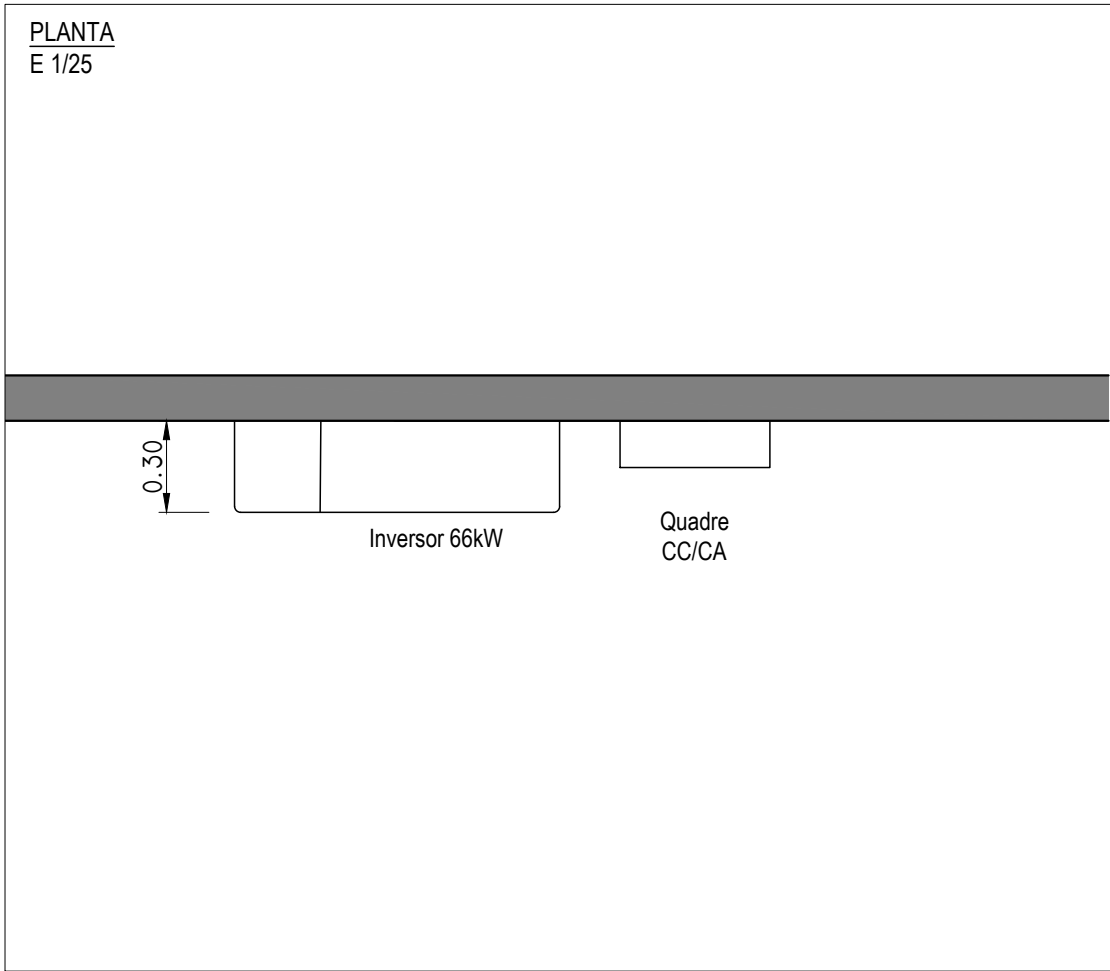
PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 66 kWn A LA PISTA SANT JORDI PER AUTOCONSUM COL·LECTIU Navàs (Barcelona)				Rel. Plànol	PLA21_CCB_18_PBX_04_A_		Núm. Plànol		ENGINEER INDUSTRIAL	 Pl. Santa Clara, 2, 2-1 08500 VIC (Barcelona) Tel: + 34 93 886 69 48 Fax: + 34 93 886 69 50 www.sud.es
PROMOTOR	Ajuntament de Navàs				Revisió	A		04			
					Format	DIN A3					
					Projectat	Manel Romero					
TÍTOL	SECCIÓ				Dibuixat	OM		Escala	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm.14.941		
					Comprovat	Manel Romero		Varis			
					FASE	PROJECTE EXECUTIU		Data 18/11/2021			



Planta General
E 1/250



PLANTA
E 1/25



PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 66 kWn A LA PISTA SANT JORDI PER AUTOCONSUM COL·LECTIU Navàs (Barcelona)	Ref. Planol	PLA21_CCB_18_PEX_05_A	ENGINEER INDUSTRIAL		Pl. Santa Clara, 2, 2-1 08500 VIC (Barcelona) Tel: +34 93 886 69 48 Fax: +34 93 886 69 50 www.sud.cat
		Revisió	A			
PROMOTOR	Ajuntament de Navàs	Format	DIN A3	05		
		Projectat	Manel Romero			
TÍTOL	UBICACIÓ EQUIPS	Dibuixat	OM	Escala		
		Comprovat	Manel Romero	1/250, 1/25		
		FASE	PROJECTE EXECUTIU		MANEL ROMERO MOLINA	
					Col·legiat núm.14.941	



LLEGENDA	
	Panell FV
	Cablejat Connexionat
	Safata connexionat
	Rasa

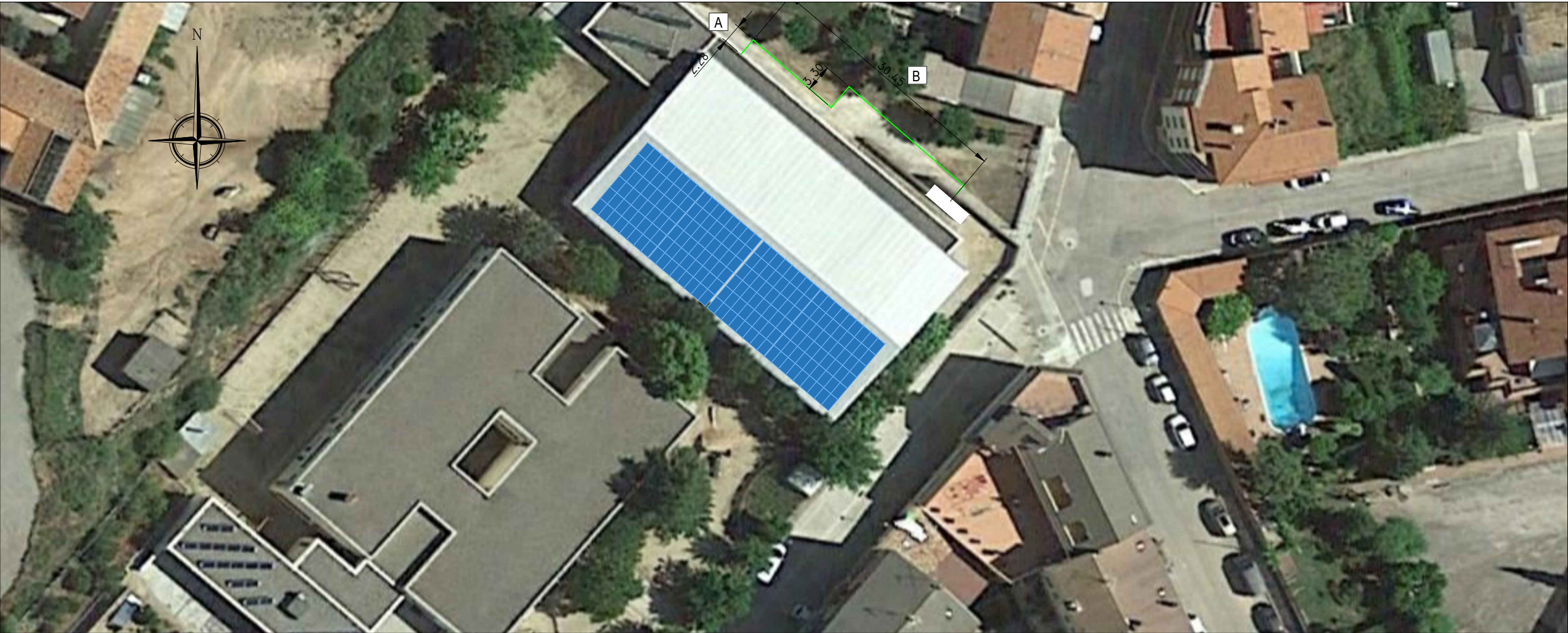
PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 66 MWn A LA PISTA SANT JORDI PER AUTOCONSUM COL·LECTIU Navàs (Barcelona)	Ref. Plànol	PLA21_CCB_18_PEX_06_A_	ENGINEER INDUSTRIAL	 C. d'Adjutori Roma, 25 Poligon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel: +34 93 886 69 48 www.sud.cat	El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGIES RENOVABLES. Si queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revelació de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.
		Revisió	A			
PROMOTOR	Ajuntament de Navàs	Format	DIN A3	06	Escala	1/250
		Projectat	Manel Romero			
TÍTOL	CONNEXIONAT	Dibuixat	OM	Manel Romero	Data	15/11/2021
		Comprovat	Manel Romero			
		FASE	PROJECTE EXECUTIU	MANEL ROMERO MOLINA	Col·legiat núm.14.941	



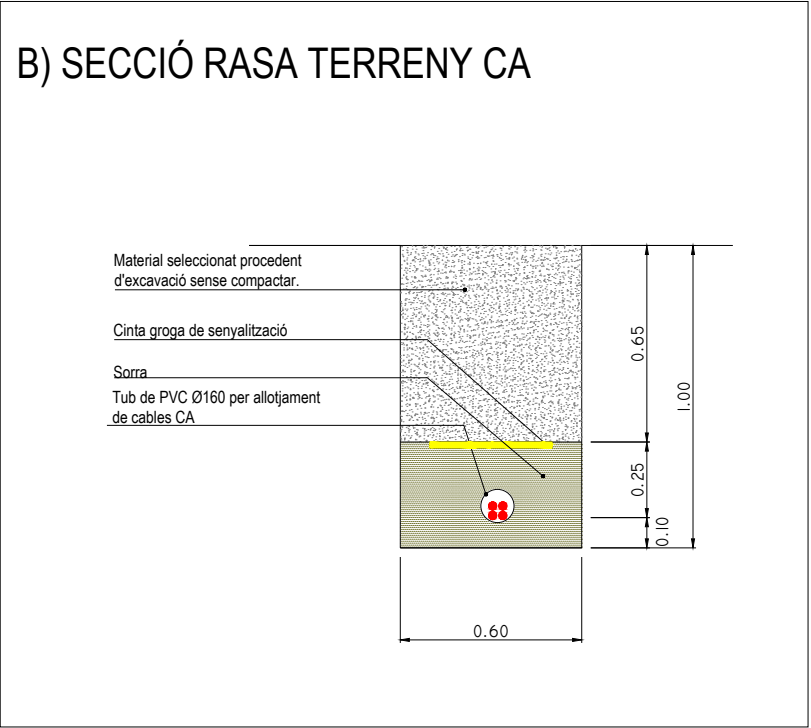
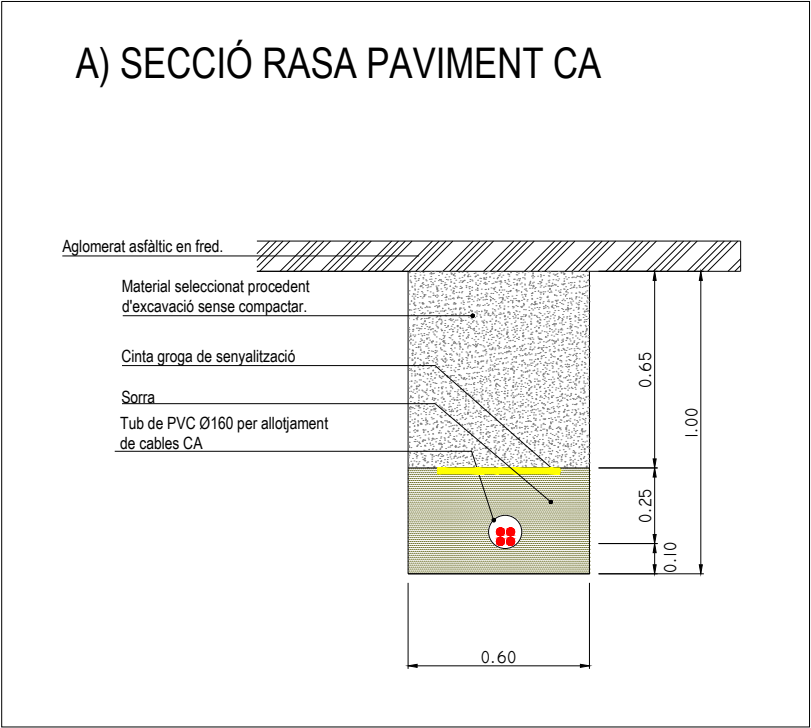
LLEGENDA			
	UNITATS	DESCRIPCIÓ	REFERÈNCIA
	198	PANEL·L FV	
	12	Perfil base d'alumini 6082 T6	PCS0.5-1062
	12	Perfil base d'alumini 6082 T6	PCS0.5-2125
	96	Perfil base d'alumini 6082 T6	PCS0.5-4250
	96	Brida de subjecció de panell extrema	BE-50-M30
	358	Brida de subjecció de panell intermitja	BI-50-M30
	1512	Fixació a greca per PDA	CC0.5-30

- Notes:
- Les pinçes han d'anar a una distància de d'entre 200 i 500mm respecte a l'extrem del panell.
 - Replantejar in situ la col·locació dels panells dins de cada una de les cobertes.

PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 66 kWp A LA PISTA SANT JORDI PER AUTOCONSUM COL·LECTIU Navàs (Barcelona)				Ref. Plànol PLA21_LCB_18_PEX_07_A	Num. Plànol 07	ENGINEER INDUSTRIAL	 C. d'Adjutori Roma, 25 Polígon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel: +34 93 886 69 48 www.sud.cat	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm.14.941
PROMOTOR	Ajuntament de Navàs	Revisió	A						
		Format	DIN A3						
		Projectat	Manel Romero						
TÍTOL	ESTRUCTURA	Dibuixat	OM	Escala 1/250					
		Comprovat	Manel Romero						
		FASE	PROJECTE EXECUTIU	Data 16/11/2021					



E: 1/25



PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 66 kWn A LA PISTA SANT JORDI PER AUTOCONSUM COL·LECTIU Navàs (Barcelona)	Ref. Plànol	PLA21_CCB_18_PEX_09_A_	Num. Plànol 09	ENGINEER INDUSTRIAL	 C. d'Adjutori Roma, 25 Poligon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel: +34 93 886 69 48 www.sud.cat	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm.14.941
		Revisió	A				
		Format	DIN A3				
		Projectat	Manel Romero				
PROMOTOR	Ajuntament de Navàs	Dibuixat	OM	Escala	1/500, 1/25		
TÍTOL	RASES	Comprovat	Manel Romero	Data	14/01/2022		
		FASE	PROJECTE EXECUTIU				

PLEC DE CONDICIONS:
INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 66 kW_n A LA PISTA SANT JORDI
PER AUTOCONSUM COL·LECTIU

TITULAR:
AJUNTAMENT DE NAVÀS
P0814000F

EMPLAÇAMENT:
Navàs (Barcelona)

Desembre de 2021

ÍNDEX

1	OBJECTE	3
2	DEFINICIONS.....	4
2.1	Radiació Solar	4
2.2	Instal·lació	4
2.3	Mòduls.....	5
2.4	Integració arquitectònica.....	5
3	DISSENY.....	7
3.1	Disseny del generador fotovoltaic.....	7
3.1.1	Generalitats	7
3.1.2	Orientació, inclinació i ombres.....	7
3.2	Disseny del sistema de monitorització.....	7
3.3	Integració arquitectònica.....	8
4	COMPONENTS I MATERIALS	9
4.1	Generalitats	9
4.2	Sistemes generadors fotovoltaics.....	9
4.3	Estructura de suport.....	11
4.4	Inversors.....	12
4.5	Cablejat	14
4.6	Connexió a xarxa	14
4.7	Mesures.....	15
4.8	Proteccions	15
4.9	Connexió de terra de les instal·lacions fotovoltaïques	15
4.10	Harmònics i compatibilitat electromagnètica	16
4.11	Mesures de seguretat.....	16
5	RECEPCIÓ I PROVES.....	17
6	CÀLCUL DE LA PRODUCCIÓ ANUAL ESPERADA	19
7	REQUERIMENTS TÈCNICS DEL CONTRACTE DE MANTENIMENT.....	21
7.1	Generalitats	21
7.2	Programa de manteniment.....	21
7.3	Garanties	22
7.3.1	Àmbit general de la garantia	22
7.3.2	Terminis	23
7.3.3	Condicions econòmiques.....	23
7.3.4	Anul·lació de la garantia	23

1 OBJECTE

- Fixar les condicions tècniques mínimes que han de complir les instal·lacions solars fotovoltaïques connectades a la xarxa elèctrica. Servirà de guia per als instal·ladors i fabricants d'equips, definint les especificacions mínimes per assegurar la qualitat, en benefici de l'usuari i del desenvolupament d'aquesta tecnologia.
- Es valorarà la qualitat final de la instal·lació en quant al seu rendiment, producció i integració.
- L'àmbit d'aplicació del present Plec de Condicions Tècniques (en endavant PCT) s'estén a tots els sistemes mecànics, elèctrics i electrònics que formen part de les instal·lacions del sistema solar fotovoltaic.
- En determinats supòsits, per als projectes es podran adoptar, per la pròpia naturalesa dels mateixos o del desenvolupament tecnològic, solucions diferents a les exigides en aquest PCT, sempre que quedi prou justificada la seva necessitat i que no impliquin una disminució de les exigències mínimes de qualitat especificades en el mateix.

2 DEFINICIONS

2.1 Radiació Solar

- **Radiació Solar:** energia procedent del sol, en forma d'ones electromagnètiques.
- **Irradiància:** densitat de potència incident en una superfície o l'energia incident en una superfície per unitat de temps i unitat de superfície. Es mesura en kW/m^2 .
- **Irradiació:** energia incident en una superfície per unitat de superfície i durant un cert període de temps. Es mesura en $\text{kW}\cdot\text{h/m}^2$.

2.2 Instal·lació

- **Instal·lacions fotovoltaïques:** aquelles que disposen de mòduls fotovoltaïcs per a la conversió directa de la radiació solar en energia elèctrica sense cap pas intermedi.
- **Instal·lacions fotovoltaïques interconnectades:** aquelles que normalment treballen en paral·lel amb l'empresa distribuïdora.
- **Línia i punt de connexió:** la línia de connexió és la línia elèctrica mitjançant la qual es connecten les instal·lacions fotovoltaïques amb un punt de la xarxa de l'empresa distribuïdora i amb l'escomesa de l'usuari, denominat punt de connexió i mesura.
- **Interruptor automàtic de la interconnexió:** dispositiu de tall automàtic sobre el qual actuen les proteccions d'interconnexió.
- **Interruptor general:** dispositiu de seguretat i maniobra que permet separar la instal·lació fotovoltaïca de la xarxa de l'empresa distribuïdora.
- **Generador fotovoltaic:** associació en paral·lel de les branques fotovoltaïques.
- **Branca fotovoltaïca:** subconjunt de mòduls interconnectats en sèrie o en associacions sèrie - paral·lel, amb voltatge igual a la tensió nominal del generador.
- **Inversor o ondulador:** convertidor de tensió i corrent continua a tensió i corrent alterna.
- **Potència nominal del generador:** suma de les potències màximes dels mòduls fotovoltaïcs.

- **Potència nominal de la instal·lació:** suma de les potències nominal dels inversors (especificada pel fabricant) que intervenen en es tres fases de la instal·lació en condicions nominals de funcionament.

2.3 Mòduls

- **Cèl·lula solar o fotovoltaica:** dispositiu que transforma la radiació en energia elèctrica.
- **Mòdul o panell fotovoltaic:** conjunt de cèl·lula solars directament interconnectades i encapsulades com a únic bloc, entre materials que les protegeixen dels efectes de la intempèrie.
- **Condicions Estàndard de mesura (CEM):** condicions de irradiància i temperatura de la cèl·lula solar, utilitzades universalment per caracteritzar cèl·lules, mòduls i generadors solars. Es defineixen de la següent forma:
 - Irradiància solar: 1000 W/m²
 - Distribució espectral: AM 1,5 G
 - Temperatura de cèl·lula: 25 °C.
- **Potència pic:** potencia màxima del panell fotovoltaic en CEM.
- **TONC:** temperatura d'operació nominal de la cèl·lula, definida com la temperatura a que arriben les cèl·lules solars quan es sotmet al mòdul a una irradiància de 800 W/m² amb distribució espectral AM 1.5 G, temperatura ambient de 20 °C i la velocitat del vent, de 1 m/s.

2.4 Integració arquitectònica

Segons els casos, s'aplicaran les denominacions següents:

- **Integració arquitectònica de mòduls fotovoltaics:** quan els mòduls fotovoltaics compleixen una doble funció, energètica i arquitectònica (revestiment, tancament, o ombrejat) i a més substitueixen elements constructius convencionals.
- **Revestiment:** quan els mòduls fotovoltaics constitueixen part de l'envolent d'una construcció arquitectònica.

- **Tancament:** quan els mòduls constitueixen el teulat o la façana de la construcció arquitectònica, garantint l'estanquitat i l'aïllament tèrmic.
- **Elements d'ombrejat:** quan els mòduls fotovoltaics protegeixen a la construcció arquitectònica de la sobrecàrrega tèrmica causada per els rajos solars, proporcionant ombres en la teulada o en la façana del mateix.

La col·locació de mòduls fotovoltaics paral·lels a l'envolvent de l'edifici sense la doble funcionalitat definida anteriorment, es denominarà superposició i no es considera integració arquitectònica. No s'acceptaran, dins del concepte de superposició, mòduls horitzontals.

3 DISSENY

3.1 Disseny del generador fotovoltaic

3.1.1 Generalitats

El mòdul fotovoltaic seleccionat en el disseny de la instal·lació, haurà de complir les especificacions de l'apartat 4.2.

Tots els mòduls que integren la instal·lació seran del mateix model, o en el cas de models diferents, el disseny haurà de garantir totalment la compatibilitat entre ells i l'absència de defectes negatius en la instal·lació, per aquesta causa.

En aquells casos excepcionals en que s'utilitzin mòduls no qualificats, s'ha de justificar degudament i aportar documentació sobre les proves i assaigs als quals han estat sotmesos. En qualsevol cas, han de complir les normes vigents d'obligat compliment.

3.1.2 Orientació, inclinació i ombres

Aquest apartat es detalla al document Annex II.

3.2 Disseny del sistema de monitorització

El sistema de monitorització proporcionarà mesures com a mínim de les següents variables:

- Voltatge i corrent CC a l'entrada de l'inversor.
- Voltatge de fase/s en xarxa, potència total de sortida d'inversor.
- Radiació solar en el pla dels mòduls, mesura amb un mòdul o una cèl·lula de tecnologia equivalent.
- Temperatura ambient a l'ombra.
- Potència reactiva de sortida de d'inversor per a instal·lacions més grans de 5 kWp.
- Temperatura dels mòduls en integració arquitectònica i, sempre que sigui possible, en potències majors de 5 kW.

Les dades es presentaran en forma de mitjanes horàries. Els temps d'adquisició, la precisió de les mesures i el format de presentació es farà conforme al document del JRC-Ispra “*Guidelines for the Assessment of Photovoltaic Plants - Document A*”, Report EUR16338 EN.

El sistema de monitorització serà fàcilment accessible per a l'usuari.

3.3 Integració arquitectònica

En el cas de pretendre realitzar una instal·lació integrada des del punt de vista arquitectònic segons el que estipula el punt 2.4, la Memòria de Disseny o Projecte s'especificaran les condicions de la construcció i de la instal·lació, i la descripció i justificació de les solucions triades.

Les condicions de la construcció es refereixen a l'estudi de característiques urbanístiques, implicacions en el disseny, actuacions sobre la construcció, necessitat de realitzar obres de reforma o ampliació, verificacions estructurals, etc. que, des del punt de vista del professional competent en l'edificació, requeririen la seva intervenció.

Les condicions de la instal·lació es refereixen a l'impacte visual, la modificació de les condicions de funcionament de l'edifici, la necessitat d'habilitar nous espais o ampliar el volum construït, efectes sobre l'estructura, etc.

4 COMPONENTS I MATERIALS

4.1 Generalitats

Com a principi general s'ha d'assegurar, com a mínim, un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe I pel que fa tant a equips (mòduls i inversors), com a materials (conductors, caixes i armaris de connexió), exceptuant el cablejat de contínua, que serà de doble aïllament de classe 2 i un grau de protecció mínim de IP65.

La instal·lació incorporarà tots els elements i característiques necessaris per garantir en tot moment la qualitat del subministrament elèctric.

El funcionament de les instal·lacions fotovoltaïques no haurà de provocar a la xarxa cap tipus d'avaria, disminució de les condicions de seguretat ni alteracions superiors a les admeses per la normativa d'aplicació vigent.

Tanmateix, el funcionament d'aquestes instal·lacions no podran donar origen a condicions perilloses de treball per a les persones de manteniment i explotació de la xarxa distribuïdora.

Els materials instal·lats a la intempèrie es protegiran contra els agents ambientals, en particular contra l'efecte de la radiació solar i la humitat.

S'inclouran tots els elements de seguretat i protecció propis de les persones i de la instal·lació fotovoltaïca, assegurant la protecció davant contactes directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres elements i proteccions que resultin d'aplicació segons la legislació vigent.

En la documentació que constitueix la Memòria de Disseny del present Projecte Tècnic es ressalten els diferents tipus d'elements utilitzats i s'annexen fotocòpies de les especificacions tècniques proporcionades pels fabricants, de tots els components i equips.

Per motius de seguretat i operació dels equips, els indicadors, etiquetes, etc. d'aquests estaran en alguna de les llengües oficials de l'emplaçament de la instal·lació.

4.2 Sistemes generadors fotovoltaïcs

Els mòduls fotovoltaïcs hauran d'incorporar el marcatge CE, segons la Directiva 2006/95/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 12 de desembre de 2006, relativa a l'aproximació de les

legislacions dels Estats membres sobre el material elèctric destinat a utilitzar-se amb determinats límits de tensió.

A més, hauran de complir la norma UNE-EN 61.730, harmonitzada per a la Directiva 2006/95/CE, sobre qualificació de la seguretat de mòduls fotovoltaics, i la norma UNE-EN 50.380, sobre informacions de les fulles de dades i de les plaques de característiques per als mòduls fotovoltaics. Addicionalment, en funció de la tecnologia del mòdul, aquest haurà de satisfer les següents normes:

- UNE-EN 61215: Mòduls fotovoltaics (FV) de silici cristal·lí per a ús terrestre. Qualificació del disseny i homologació.
- UNE-EN 61646: Mòduls fotovoltaics (FV) de làmina prima per a aplicacions terrestres. Qualificació del disseny i aprovació de tipus.
- UNE-EN 62.108. Mòduls i sistemes fotovoltaics de concentració (CPV). Qualificació del disseny i homologació.

Els mòduls que es trobin integrats en l'edificació, a part que han de complir la normativa abans esmentada, a més han de complir el que preveu la Directiva 89/106/CEE del Consell de 21 de desembre de 1988 relativa a l'aproximació de les disposicions legals, reglamentàries i administratives dels Estats membres sobre els productes de construcció.

Aquells mòduls que no puguin ser assajats segons aquestes normes esmentades, hauran d'acreditar el compliment dels requisits mínims establerts en les mateixes per altres mitjans, i amb caràcter previ a la seva inscripció definitiva en el registre de règim especial dependent de l'òrgan competent.

Caldrà justificar la impossibilitat de ser assajats, així com l'acreditació del compliment d'aquests requisits, la qual cosa haurà de ser comunicat per escrit a la Direcció General de Política Energètica i Mines, el qual resoldrà sobre la conformitat o no de la justificació i acreditació presentades

El mòdul fotovoltaic portarà de forma clarament visible i indeleble el model i nom o logotip del fabricant, així com una identificació individual o número de sèrie traçable a la data de fabricació.

S'utilitzaran mòduls que s'ajustin a les característiques tècniques descrites a continuació:

- Els mòduls han de portar els díodes de derivació per evitar les possibles avaries de les cèl·lules i els seus circuits per ombrejats parcials i tindran un grau de protecció IP65.
- Els marcs laterals, si existeixen, seran d'alumini o acer inoxidable.

- Perquè un mòdul resulti acceptable, la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals referides a condicions estàndard hauran d'estar compreses en el marge del 0/+5W dels corresponents valors nominals de catàleg.
- Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació com ruptures o taques en qualsevol dels seus elements així com falta d'alineació en les cèl·lules o bombolles en el encapsulant.

Serà desitjable una alta eficiència de les cèl·lules.

L'estructura del generador es connectarà a terra.

Per motius de seguretat i per facilitar el manteniment i reparació del generador, s'instal·laran els elements necessaris (fusibles, interruptors, etc.). Per a la desconexió, de forma independent i en ambdós terminals, de cada una de les branques de la resta del generador.

Els mòduls fotovoltaics estaran garantits pel fabricant durant un període de 15 anys i comptaran amb una garantia de rendiment durant 25 anys.

4.3 Estructura de suport

Les estructures suport hauran de complir les especificacions d'aquest apartat. En tots els casos es donarà compliment al que obligat en el Codi Tècnic de l'Edificació pel que fa a seguretat.

L'estructura suport de mòduls ha de resistir, amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues del vent i neu, d'acord amb el que indica el Codi Tècnic de l'edificació i resta de normativa d'aplicació.

El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació de mòduls, permetrà les necessàries dilatacions tèrmiques, sense transmetre càrregues que puguin afectar la integritat dels mòduls, seguint les indicacions del fabricant.

Els punts de subjecció per el mòdul fotovoltaic seran suficients en nombre, tenint en compte l'àrea de suport i posició relativa, de manera que no es produeixin flexions en els mòduls superiors a les permeses pel fabricant i els mètodes homologats per al model de mòdul.

El disseny de l'estructura es realitzarà per l'orientació i l'angle d'inclinació especificat pel generador fotovoltaic, tenint en compte la facilitat de muntatge i desmuntatge, i la possible necessitat de substitucions d'elements.

L'estructura es protegirà superficialment contra l'acció dels agents ambientals. La realització de trepants en l'estructura es durà a terme abans de procedir, si s'escau, al galvanitzat o protecció de l'estructura.

Els cargols serà realitzada en acer inoxidable. En el cas que l'estructura sigui galvanitzada s'admetran cargols galvanitzats, exceptuant la subjecció dels mòduls a la mateixa, que seran d'acer inoxidable.

Els límits de subjecció de mòduls i la pròpia estructura no faran ombra sobre els mòduls.

En el cas d'instal·lacions integrades en coberta que facin les vegades de la coberta de l'edifici, el disseny de l'estructura i la estanquitat entre mòduls s'ajustarà a les exigències vigents en matèria d'edificació.

L'estructura suport serà calculada segons la normativa vigent per suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos, com ara vent, neu, etc.

Si està construïda amb perfils d'acer laminat conformat en fred, han de complir les normes UNE-EN 10219-1 i UNE-EN 10.219-2 per garantir totes les seves característiques mecàniques i de composició química.

Si és del tipus galvanitzada en calent, complirà les normes UNE-EN ISO 14.713 (parts 1, 2 i 3) i UNE-EN ISO 10.684 i els gruixos de complir amb els mínims exigibles en la norma UNE-EN ISO 1461.

En el cas d'utilitzar seguidors solars, aquests s'incorporaran el marcatge CE i complir el que preveu la Directiva 98/37/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 22 de juny de 1998, relativa a l'aproximació de legislacions dels Estats membres sobre màquines, i la seva normativa de desenvolupament, així com la Directiva 2006/42/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 17 de maig de 2006 relativa a les màquines.

4.4 Inversors

Seràn del tipus adequat per a la connexió a la xarxa elèctrica, amb una potència d'entrada variable perquè siguin capaços d'extreure en tot moment la màxima potència que el generador fotovoltaic pot proporcionar al llarg de cada dia.

Les característiques bàsiques dels inversors seran les següents:

- Principi de funcionament: font de corrent.
- Autocommutats.
- Seguiment automàtic del punt de màxima potència del generador.

- No funcionaran en illa o mode aïllat.

La caracterització dels inversors s'ha de fer segons les normes següents:

- UNE-EN 62.093: Components d'acumulació, conversió i gestió d'energia de sistemes fotovoltaics. Qualificació del disseny i assaigs ambientals.
- UNE-EN 61.683: Sistemes fotovoltaics. Acondicionadors de potència. Procediment per a la mesura del rendiment.
- IEC 62.116. *Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive Photovoltaic inverters.*

Els inversors compliran amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica (ambdues seran certificades pel fabricant), incorporant proteccions front a:

- Curtcircuits en alterna.
- Tensió de xarxa fora de rang.
- Freqüència de xarxa fora de rang.
- Sobretensions, mitjançant varistors o similars.
- Pertorbacions presents a la xarxa com microtalls, polsos, defectes de cicles, absència i retorn de la xarxa, etc.

Adicionalment, han de complir amb la Directiva 2004/108/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 15 de desembre de 2004, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres en matèria de compatibilitat electromagnètica

Cada inversor disposarà de les senyalitzacions necessàries per la seva correcta operació, i incorporarà els controls automàtics imprescindibles que assegurin la seva adequada supervisió i maneig.

Cada inversor incorporarà, almenys, els controls manuals següents:

- Encesa i apagat general del inversor.
- Connexió i desconexió del inversor a la interfície CA.

Les característiques elèctriques dels inversors seran les següents:

- L'inversor seguirà lliurant potència a la xarxa de forma continuada en condicions d'irradiància solar un 10% superiors a les CEM. A més suportarà pics d'un 30% superior a les CEM durant períodes de fins a 10 segons.
- El rendiment de potència de l'inversor (quocient entre la potència activa de sortida i la potència activa d'entrada), per a una potència de sortida en corrent altern igual al 50% i al 100% de la potència nominal, serà com a mínim del 92% i del 94% respectivament. El càlcul del rendiment

s'ha de fer d'acord amb la norma UNE-EN 6168: Sistemes fotovoltaics. Acondicionadors de potència. Procediment per a la mesura del rendiment.

- El autoconsum dels equips (pèrdues en "buit") en "stand-by" o mode nocturn haurà de ser inferior al 1% de la seva potència nominal de sortida.
- El factor de potència de la potència generada haurà de ser superior a 0,95, entre el 25% i el 100% de la potència nominal.
- A partir de potències majors del 10% de la seva potència nominal, l'inversor haurà de injectar en xarxa.

Els inversors tindran un grau de protecció mínima IP 20 per a inversors en l'interior d'edificis i llocs inaccessibles, IP 30 per a inversors en l'interior d'edificis i llocs accessibles, i de IP 65 per a inversors instal·lats a la intempèrie. En qualsevol cas, es complirà la legislació vigent.

Els inversors estaran garantits per operació en les següents condicions ambientals: entre 0°C i 40°C de temperatura i entre 0% i 85% d'humitat relativa.

Els inversors per instal·lacions fotovoltaïques estaran garantits pel fabricant durant un període mínim de 10 anys.

4.5 Cablejat

Els positius i negatius de cada grup de mòduls es conduiran separats i protegits d'acord a la normativa vigent.

Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per evitar caigudes de tensió i escalfaments. Concretament, per a qualsevol condició de treball, els conductors han de tenir la secció suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior del 1,5%.

El cable ha de tenir la longitud necessària per no generar esforços en els diversos elements ni possibilitat d'enganxament pel trànsit normal de persones.

Tot el cablejat de continu serà de doble aïllament i adequat per a l'ús en intempèrie, a l'aire lliure o enterrat, d'acord amb la norma UNE 21123.

4.6 Connexió a xarxa

Totes les instal·lacions compliran el que disposa el RD 1699/2011 (article 12) sobre connexió d'instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió. També compliran el RD

900/2015 el que regula les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i producció amb autoconsum, i pel Reial Decret 15/2018, pel qual es regulen les mesures urgents per la transició energètica i la protecció dels consumidors.

4.7 Mesures

Totes les instal·lacions compliran amb el Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Unificat de punts de mesura del sistema elèctric. També compliran el RD 900/2015 el que regula les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i producció amb autoconsum, i pel Reial Decret 15/2018, pel qual es regulen les mesures urgents per la transició energètica i la protecció dels consumidors.

4.8 Proteccions

Totes les instal·lacions compliran el que disposa el RD 1699/2011 (article 14) sobre proteccions en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa elèctrica de baixa tensió.

En connexions a la xarxa trifàsica les proteccions per a la interconnexió de màxima a mínima freqüència (51 i 49 Hz respectivament) i de màxima i mínima tensió (1,15 Um i 0,85 Um respectivament) seran per a cada fase.

4.9 Connexió de terra de les instal·lacions fotovoltaïques

Totes les instal·lacions compliran el que disposa el RD 1699/2011 (article 15) sobre les condicions de connexió de terra en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa elèctrica de baixa tensió.

Quan l'aïllament galvànic entre la xarxa de distribució de baixa tensió i el generador fotovoltaic no es realitzi mitjançant un transformador d'aïllament, s'haurà de fer constar al a memòria del projecte executiu (dins l'annex de descripció dels diferents equips), quins elements s'utilitzen perquè es garanteixi aquesta condició.

Totes les masses de la instal·lació fotovoltaica, tant de la secció continua com de l'alterna, estaran connectades a una única terra, aquesta serà totalment independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora d'acord amb el Reglament de Baixa Tensió.

4.10 Harmònics i compatibilitat electromagnètica

Totes les instal·lacions compliran el que disposa el RD 1699/2011 (article 16) sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa elèctrica de baixa tensió.

4.11 Mesures de seguretat

Les centrals fotovoltaïques, independentment de la tensió a la qual estiguin connectades a la xarxa, estaran equipades amb un sistema de proteccions que garanteixi la seva desconexió en cas d'una fallada en la xarxa o errors interns en la instal·lació de la pròpia central, de manera que no pertorbin el correcte funcionament de les xarxes a les que estiguin connectades, tant en l'explotació normal com durant l'incident.

La central fotovoltaïca ha d'evitar el funcionament no intencionat en illa amb part de la xarxa de distribució, en el cas de desconexió de la xarxa general. La protecció anti-illa ha de detectar la desconexió de xarxa en un temps d'acord amb els criteris de protecció de la xarxa de distribució a la qual es connecta, o en el temps màxim fixat per la normativa o especificacions tècniques corresponents. El sistema utilitzat ha de funcionar correctament en paral·lel amb altres centrals elèctriques amb la mateixa o diferent tecnologia, i alimentant les càrregues habituals en la xarxa, com ara motors.

Totes les centrals fotovoltaïques amb una potència superior a 1 MW estaran dotades d'un sistema de teledesconnexió i un sistema de telemesura. La funció del sistema de teledesconnexió és actuar sobre l'element de connexió de la central elèctrica amb la xarxa de distribució per permetre la desconexió remota de la planta en els casos en què els requisits de seguretat així ho recomanin. Els sistemes de teledesconnexió i telemesura seran compatibles amb la xarxa de distribució a la qual es connecta la central fotovoltaïca, podent utilitzar-se en baixa tensió els sistemes de telegestió inclosos en els equips de mesura previstos per la legislació vigent.

Les centrals fotovoltaïques hauran d'estar dotades dels mitjans necessaris per admetre un reenganxament de la xarxa de distribució sense que es produeixin danys. Així mateix, no produiran sobretensions que puguin causar danys en altres equips, fins i tot en el transitori de pas a illa, amb càrregues baixes o sense càrrega. Igualment, els equips instal·lats han de complir els límits d'emissió de pertorbacions indicats en les normes nacionals i internacionals de compatibilitat electromagnètica.

5 RECEPCIÓ I PROVES

L'instal·lador entregarà a l'usuari un document en que hi consti el subministrament dels components, materials i manuals d'ús i manteniment de la instal·lació. Aquest document s'haurà de signar per ambdues parts, conservant cada una còpia. Els manuals entregats a l'usuari estaran en alguna de les lligües oficials de l'emplaçament de la instal·lació.

Abans de la posada en servei dels elements principals (mòduls, inversors, comptadors) aquests hauran d'haver superat les proves de funcionament de fabrica, adjuntat al manual els corresponents certificats de qualitat.

Les proves a realitzar per part de l'instal·lador, amb independència del que s'exposa anteriorment en aquest PCT, seran com a mínim es següents:

- Funcionament i posada en marxa dels diferents sistemes.
- Proves d'arrencada i parada en diferents instants de funcionament.
- Proves dels diferents elements de mesura, protecció i alarma, així com la seva actuació, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconexió.
- Determinació de la potència instal·lada, d'acord amb el procediment descrit a l'annex I.

Un cop realitzades les proves descrites, es passarà a la fase de Recepció Provisional de la instal·lació. I aquesta es signarà passades 240 hores seguides, sense interrupció o parades causades per fallades o errors del sistema subministrat. A més, s'hauran de complir els següents requisits:

- Lliurament de tota la documentació requerida en aquest PCT, i com a mínim la recollida en la norma UNE-EN 62.466: Sistemes fotovoltaics connectats a xarxa. Requisits mínims de documentació, posada en marxa i inspecció d'un sistema.
- Retirar de l'obra tot el material sobrant.
- Neteja de les zones ocupades, amb transport de tots els residus a abocador.

Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats, si bé haurà d'ensinistrar al personal d'operació.

Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, estaran protegits enfront a defectes de fabricació, instal·lació o disseny per una garantia mínima d'un any, excepte per als mòduls fotovoltaics, per als quals la garantia mínima serà de 10 anys comptats a partir de la data de la signatura de l'acta de recepció provisional.

No obstant això, l'instal·lador quedarà obligat a la reparació dels errors de funcionament que es puguin produir si s'aprecia que el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció, materials o

montatge, compromentent-se a subsanar-los sense cap càrrec. En qualsevol cas, s'ha de seguir el que estableix la legislació vigent pel que fa a vicis ocults.

6 CÀLCUL DE LA PRODUCCIÓ ANUAL ESPERADA

En la Memòria s'inclouran les produccions mensuals màximes teòriques en funció de la irradiància, la potència instal·lada i el rendiment de la instal·lació.

Els dades d'entrada que haurà d'aportar l'instal·lador són els següents:

a) $G_{dm}(0)$. Valor mitjà mensual i anual de la irradiació diària sobre superfície horitzontal, en kWh/(m²·dia), obtingut a partir d'alguna de les següents fonts:

- Agència Estatal de Meteorologia.
- Organisme autonòmic oficial.
- Altres fonts de dades de reconeguda solvència, o les expressament assenyalades per l'IDAE.

b) $G_{dm}(\alpha, \beta)$. Valor mitjà mensual i anual de la irradiació diària sobre el pla del generador en kWh/(m²·dia), obtingut a partir de l'anterior, i en el qual s'hagin descomptat les pèrdues per ombrejat en cas de ser aquestes superiors a un 10% anual (veure annex III). El paràmetre α representa l'azimut i β la inclinació del generador, tal com es defineixen en l'annex II.

c) *Rendiment energètic de la instal·lació o "performance ràtio", PR*. Eficiència de la instal·lació en condicions reals de treball, que té en compte:

- La dependència de l'eficiència amb la temperatura.
- L'eficiència del cablejat.
- Les pèrdues per dispersió de paràmetres i brutícia.
- Les pèrdues per errors en el seguiment del punt de màxima potència.
- L'eficiència energètica de l'inversor.
- Altres

d) L'estimació de l'energia injectada es realitzarà d'acord amb la següent equació.

$$E_p = \frac{G_{dm}(\alpha, \beta) P_{mp} PR}{G_{CEM}} \text{ kWh/día}$$

On:

P_{mp} = Potència pic del generador

G_{CEM} = 1 kW/m²

Les dades es presentaran en una taula amb els valors mitjans mensuals i la mitjana anual, d'acord amb el següent exemple:

Tabla II. Generador $P_{mp} = 1$ kWp, orientado al Sur ($\alpha = 0^\circ$) e inclinado 35° ($\beta = 35^\circ$).

Mes	$G_{dm}(0)$ [kWh/(m ² ·día)]	$G_{dm}(\alpha=0^\circ, \beta=35^\circ)$ [kWh/(m ² ·día)]	PR	E_p (kWh/día)
Enero	1,92	3,12	0,851	2,65
Febrero	2,52	3,56	0,844	3,00
Marzo	4,22	5,27	0,801	4,26
Abril	5,39	5,68	0,802	4,55
Mayo	6,16	5,63	0,796	4,48
Junio	7,12	6,21	0,768	4,76
Julio	7,48	6,67	0,753	5,03
Agosto	6,60	6,51	0,757	4,93
Septiembre	5,28	6,10	0,769	4,69
Octubre	3,51	4,73	0,807	3,82
Noviembre	2,09	3,16	0,837	2,64
Diciembre	1,67	2,78	0,850	2,36
Promedio	4,51	4,96	0,803	3,94

Els resultats esmentats en la Memòria s'obtenen mitjançant softwares de càlcul de simulació de producció energètica.

7 REQUERIMENTS TÈCNICS DEL CONTRACTE DE MANTENIMENT

7.1 Generalitats

A continuació s'adjunten les especificacions tècniques per futurs programes de manteniment que s'hagin de dur a terme.

El contracte de manteniment de la instal·lació inclourà tots els elements de la instal·lació amb les diferents feines de manteniment aconsellades pels diferents fabricants.

7.2 Programa de manteniment

L'objecte d'aquest apartat és definir les condicions generals mínimes que s'hauran de seguir per a d'adequat manteniment de les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa.

Es defineixen dues fases d'actuació per englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació per assegurar el funcionament, augmentar la producció i prolongar la duració de la mateixa:

- Manteniment preventiu.
- Manteniment correctiu.

Pla de manteniment preventiu: operacions d'inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicades a la instal·lació han de permetre dins els límits acceptables, les condicions de funcionament, prestacions, proteccions i durabilitat de la mateixa.

Es presta especial atenció a l'estat de les pròpies cobertes, així que a les visites realitzades a la instal·lació es valorarà l'estat de la coberta.

En el cas de les cobertes on s'ha perforat (teula o xapa d'acer), s'analitzarà l'estat de la goma EDPM així com l'estat de la resina impermeabilitzant.

En el cas de les cobertes on no es realitza cap perforació (grava o deck) s'analitzarà igualment l'estat de la coberta que suporta els contrapesos de la pròpia estructura fotovoltaica, per dur a terme les accions correctives pertinents en l'hipotètic cas que pugui ser necessari.

En el cas que es detecti alguna anomalia, es procedirà a la substitució de les EDPM, així com també a un repintat amb la resina impermeabilitzant, certificada per a tal efecte.

Pla de manteniment correctiu: totes les operacions de substitució necessàries per assegurar que el sistema funciona correctament durant la seva vida útil. Inclou:

- Visita a la instal·lació en els plaços indicats i cada cop que l'usuari ho requereixi per avaria greu de la mateixa.

- L'anàlisi i elaboració del pressupost dels treballs i reposicions necessàries per al correcte funcionament de la instal·lació.
- Els costos econòmics del manteniment correctiu, amb l'abast indicat, no formen part del preu del contracte de manteniment, més enllà del període de garantia. Dins del període de garantia, la mà d'obra es podrà facturar a part.

El manteniment s'haurà de realitzar per personal tècnic qualificat.

El manteniment preventiu de la instal·lació inclourà, almenys, una visita (anual pel cas d'instal·lacions de potència de fins a 100 kWp) en què es realitzaran les següents activitats:

- Comprovació de les proteccions elèctriques.
- Comprovació de l'estat dels mòduls (situació, anclatges, connexions, etc.)
- Comprovació de l'estat de l'inversor (funcionament, làmpades de senyalització, alarmes, etc.)
- Comprovació de l'estat mecànic del cablejat i terminals (inclou connexions de terra), platines, transformadors, ventiladors extractors, unions, revisió dels parells de força de les connexions i cargoleria, neteja, etc.

Realització d'un informe tècnic de cada una de les visites en que es reflecteixi l'estat de les instal·lacions i les incidències que s'hagin pogut ocasionar.

Registre de les operacions de manteniment realitzades en un llibre de manteniment, en el que constarà la identificació del personal de manteniment (nom, titulació i autorització de l'empresa).

7.3 Garanties

7.3.1 Àmbit general de la garantia

Sense perjudici de qualsevol possible reclamació a tercers, la instal·lació serà reparada d'acord amb les condicions generals si ha sofert una averia a causa d'un defecte de muntatge o de fabricació dels components, sempre que s'hagi manipulat correctament d'acord amb el que estableix el manual d'instruccions de la instal·lació i dels diferents equips inclosos en aquesta.

La garantia es concedeix a favor del comprador de la instal·lació, la qual cosa s'ha de justificar degudament mitjançant el corresponent certificat de garantia, amb la data que s'acrediti en la certificació de la instal·lació.

7.3.2 Terminis

El subministrador garantirà la instal·lació durant un període mínim de un any, per a tots els materials utilitzats i el procediment emprat en el seu muntatge. Per als mòduls fotovoltaics, la garantia mínima serà de 15 anys i per als inversors de 10 anys.

Si hagués d'interrompre l'explotació del subministrament a causa de raons de les quals és responsable el subministrador, o a reparacions que el subministrador hagi de realitzar per complir les estipulacions de la garantia, el termini es prolongarà per la durada total d'aquestes interrupcions.

7.3.3 Condicions econòmiques

La garantia comprèn la reparació o reposició, si s'escau, dels components i les peces que puguin resultar defectuoses durant el termini de vigència de la garantia.

Si en un termini raonable el subministrador incompleix les obligacions derivades de la garantia, el comprador de la instal·lació podrà, prèvia notificació escrita, fixar una data final perquè aquest subministrador compleixi les seves obligacions. Si el subministrador no compleix amb les seves obligacions en aquest termini últim, el comprador de la instal·lació podrà, per compte i risc del subministrador, realitzar per si mateix les oportunes reparacions, o contractar per a això a un tercer, sense perjudici de la reclamació per danys i perjudicis en que hagi incorregut el subministrador.

7.3.4 Anul·lació de la garantia

La garantia es podrà anul·lar quan la instal·lació hagi estat reparada, manipulada, modificada o desmuntada, encara que només sigui en part, per personal aliè al subministrador o als serveis d'assistència tècnica designats expressament per aquest, excepte en el cas que s'indica al punt anterior.

ANNEX I:

Mesura de la potència instal·lada

PROJECTE:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 66 kWn A LA PISTA SANT JORDI
PER AUTOCONSUM COL·LECTIU**

TITULAR:

**AJUNTAMENT DE NAVÀS
P0814000F**

EMPLAÇAMENT:

Navàs (Barcelona)

Desembre de 2021

Mesura de la potència instal·lada d'una planta fotovoltaica connectada a la xarxa elèctrica

1 INTRODUCCIÓ

Definim la potència instal·lada en corrent alterna (CA) d'una instal·lació fotovoltaica (FV) connectada a la xarxa, com la potència de corrent alterna a l'entrada de la xarxa elèctrica per un camp fotovoltaic amb tots els seus mòduls en un mateix pla i que funciona, sense ombres, en les condicions normals de mesura (CEM).

La potència instal·lada en CA d'una instal·lació fotovoltaica es pot obtenir utilitzant instruments de mesura i procediments adequats de correcció d'unes condicions de treball sota d'uns determinats valors d'irradiància solar i de temperatura en altres condicions d'operació diferents. Quan aquest sistema no és possible, es pot determinar la potència instal·lada utilitzant dades de catàleg i de la instal·lació, i realitzant algunes mesures senzilles amb una cèl·lula solar calibrada, un termòmetre, un voltímetre i una pinça amperimètrica. Si tampoc disposem d'aquesta instrumentació, es pot utilitzar el propi comptador d'energia. En aquest mateix ordre, l'error possible estimat serà cada vegada més gran.

2 PROCEDIMENT DE MESURA

2.1 A continuació es descriu l'equip necessari per calcular la potència instal·lada:

- 1 cèl·lula solar calibrada de tecnologia equivalent.
- 1 termòmetre de mercuri de temperatura ambient.
- 1 multímetre de corrent contínua (CC) i corrent alterna (CA).
- 1 pinça amperimètrica de CC i CA.

2.2 El propi inversor actuarà de càrrega del propi camp fotovoltaic en el punt de màxima potència.

2.3 Les mesures es realitzaran en un dia sense núvols, amb un marge de ± 2 del migdia solar.

2.4 Es realitzarà la mesura amb l'inversor encès perquè el punt d'operació sigui el de màxima potència.

- 2.5 Es mesurarà amb la pinça amperimètrica la intensitat de CC de l'entrada a l'inversor i amb un multímetre la tensió de CC en el mateix punt. El seu producte és igual a $P_{cc,inv}$.
- 2.6 El valor obtingut es corregeix amb la temperatura i la irradiància utilitzant les equacions (2) i (3).
- 2.7 La temperatura ambient es mesura amb un termòmetre de mercuri, a l'ombra, en una zona pròxima als mòduls FV. La irradiància es mesura amb la cèl·lula (CTE) situada al costat dels mòduls i en el mateix pla.
- 2.8 Finalment, es corregeix la potència actual amb les pèrdues.
- 2.9 Equacions:

$$P_{cc,inv} = P_{cc,fob} \cdot (1 - L_{cab}) \quad (1)$$

$$P_{cc,inv} = P_o \cdot R_{to,var} \cdot [1 - g \cdot (T_c - 25)] \cdot E / 1000 \quad (2)$$

$$T_c = T_{amb} + (TONC - 20) \cdot E / 800 \quad (3)$$

- $P_{cc,fob}$ Potència de CC immediatament a la sortida dels panells FV, en W.
- L_{cab} Pèrdues de potència en el cablejat de CC entre els panells FV i l'entrada de l'inversor, incloent, a més, les pèrdues en els fusibles, interruptors, connexions, díodes, etc.
- E Irradiància Solar, en $W \cdot m^2$, mesura amb la CTE calibrada.
- G Coeficient de temperatura de la potència, en $1/^\circ C$.
- T_c Temperatura de les cèl·lules solars, en $^\circ C$.
- T_{amb} Temperatura ambient a l'ombra, en $^\circ C$, mesurats amb el termòmetre.
- $TONC$ Temperatura nominal del mòdul.
- P_o Potència nominal del generador en CEM, en W.
- $R_{to,var}$ Rendiment, que inclou els percentatges de pèrdues degudes a que els mòduls fotovoltaics funcionen, normalment, en condicions diferents de les CEM.
- L_{tem} Pèrdues mitjanes anuals per temperatura. En l'equació (2) es pot substituir el terme $[1 - g \cdot (T_c - 25)]$ per $(1 - L_{tem})$.

$$R_{to,var} = (1 - L_{pol}) \cdot (1 - L_{dis}) \cdot (1 - L_{ref}) \quad (4)$$

- L_{pol} Pèrdues de potència degudes a la pols situada a sobre dels mòduls FV.
- L_{dis} Pèrdues de potència per dispersió de paràmetres entre els mòduls.

L_{ref} Pèrdues de potència per reflectància angular espectral, quan s'utilitza un piranòmetre com a referència de mesura. Si s'utilitza una cèl·lula de tecnologia equivalent (CTE), el terme L_{ref} és zero.

2.10 A continuació s'indiquen els valors dels diferents coeficients:

2.10.1 Tots els valors indicats es poden obtenir de les mesures directes. Si no és possible realitzar mesures, es poden obtenir dels catàlegs de característiques tècniques dels fabricants.

2.10.2 Quan no es disposa de cap informació més precisa es poden utilitzar els valors mostrats a la taula següent:

Paràmetre	Valor estimat, mitja anual	Valor estimat, dia clar (*)	Veure observació
L_{cab}	0,02	0,02	(1)
$g \cdot (1/^{\circ}\text{C})$	-	0,0035 (**)	-
TONC ($^{\circ}\text{C}$)	-	45	-
L_{tem}	0,08	-	(2)
L_{pol}	0,03	-	(3)
L_{dis}	0,02	0,02	-
L_{ref}	0,03	0,01	(4)

(*) Al migdia solar ± 2 h d'un dia sense núvols.

(**) Vàlid per a silici cristal·lí.

Observacions:

- (1) Les pèrdues principals de cablejat es poden calcular quan es coneixen la secció dels cables i la seva longitud, per l'equació:

$$L_{cab} = R \cdot I^2 \quad (5)$$

$$R = 0,000002 \cdot L / S \quad (6)$$

On:

- R és el valor de la resistència elèctrica de tots els cables, en ohms.
- L és la longitud de tots els cables (sumant l'anada i la tornada), en cm.
- S és la secció de cada cable, en cm^2 .

Normalment les pèrdues en commutadors, fusibles i díodes són molt petites i no és necessari considerar-les. Les caigudes en el cablejat poden ser molt importants degut a la seva longitud. Les pèrdues per cablejat en % solen ser inferiors en les plantes de gran potència que en les plantes de petita potència. En el nostre cas, d'acord amb les especificacions, el valor màxim admissible per la part de CC és 1,5 %.

- (2) Les pèrdues per temperatura depenen de la diferència de temperatura en els mòduls i els 25°C de les CEM, del tipus de cèl·lula, encapsulat i del vent. Si els mòduls estan convenientment airejats per darrera, aquesta diferència és de l'ordre de 30°C sobre la temperatura ambient, per una irradiància de 1000 W/m². En el cas d'integració en els edificis on els mòduls no estan separats de les parets o teulades, aquesta diferència es podria incrementar entre un 5°C i 15°C.
- (3) Les pèrdues per la pols en un dia determinat poden ser del 0% després d'un dia de pluja i arribar al 8% quan els mòduls estan bruts. Aquestes pèrdues depenen de la inclinació dels mòduls, propers a carreteres, etc. Una causa important de les pèrdues passa quan els mòduls FV que tenen marc tenen cèl·lules solars molt pròximes al marc situat a la part inferior del mòdul. Altres vegades són les estructures de suport que sobresurten dels mòduls i actuen com a emmagatzemament de pols.
- (4) Les pèrdues per reflectància angular i espectral poden desestimar quan es mesura el camp FV al migdia solar (± 2 h), i també quan es mesura la radiació solar amb una cèl·lula calibrada de tecnologia equivalent (CTE) al mòdul FV. Les pèrdues anuals són més grans en cèl·lules amb capes antireflexives que en cèl·lules texturitzades. Són més grans a l'hivern que a l'estiu. També són més grans en localitats de major latitud. Poden oscil·lar al llarg d'un dia entre un 2 % i 6%.

3 EXEMPLE

Paràmetre	Unitats	Valor	Comentari
T_{ONC}	°C	45	Obtinguda del catàleg
E	W/m ²	850	Irradiància mesurada amb la CTE calibrada
T_{amb}	°C	22	Temperatura ambient a la ombra
T_c	°C	47	Temperatura de les cel·les $T_c = T_{amb} + (T_{ONC} - 20) \cdot E / 800$
$P_{cc,inv}$ (850 W/m ² , 47°C)	W	1200	Mesura amb pinça amperimètrica i voltímetre a l'entrada de l'inversor
$1 - g \cdot (T_c - 25)$		0,923	$1 - 0,0035 \cdot (47-25)$
$1 - L_{cab}$		0,98	Valor taula
$1 - L_{pol}$		0,97	Valor taula
$1 - L_{dis}$		0,98	Valor taula
$1 - L_{ref}$		0,97	Valor taula
$R_{to,var}$		0,922	$0,97 \cdot 0,98 \cdot 0,97$
$P_{cc,fov}$	W	1224,5	$P_{cc,fov} = P_{cc,inv} / (1 - L_{cab})$
P_o	W	1693	$P_o = (P_{cc,fov} \cdot 1000) / [R_{to,var} \cdot (1 - g \cdot (T_c - 25)) \cdot E]$

Potència total aproximada del camp fotovoltaic en CEM = 1693 W.

Si, a més, s'admet una desviació del fabricant (per exemple del 5%), s'inclouria en l'aproximació com una pèrdua.

Finalment, i després de sumar totes les pèrdues incloent la desviació de la potència dels mòduls respecte del seu valor nominal, es compararà la potència estimada amb la potència declarada del camp fotovoltaic.

ANNEX II:

Càlcul de pèrdues de generació

PROJECTE:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 66 kW_n A LA PISTA SANT JORDI
PER AUTOCONSUM COL·LECTIU**

TITULAR:

**AJUNTAMENT DE NAVÀS
P0814000F**

EMPLAÇAMENT:

Navàs (Barcelona)

Desembre de 2021

ÍNDEX

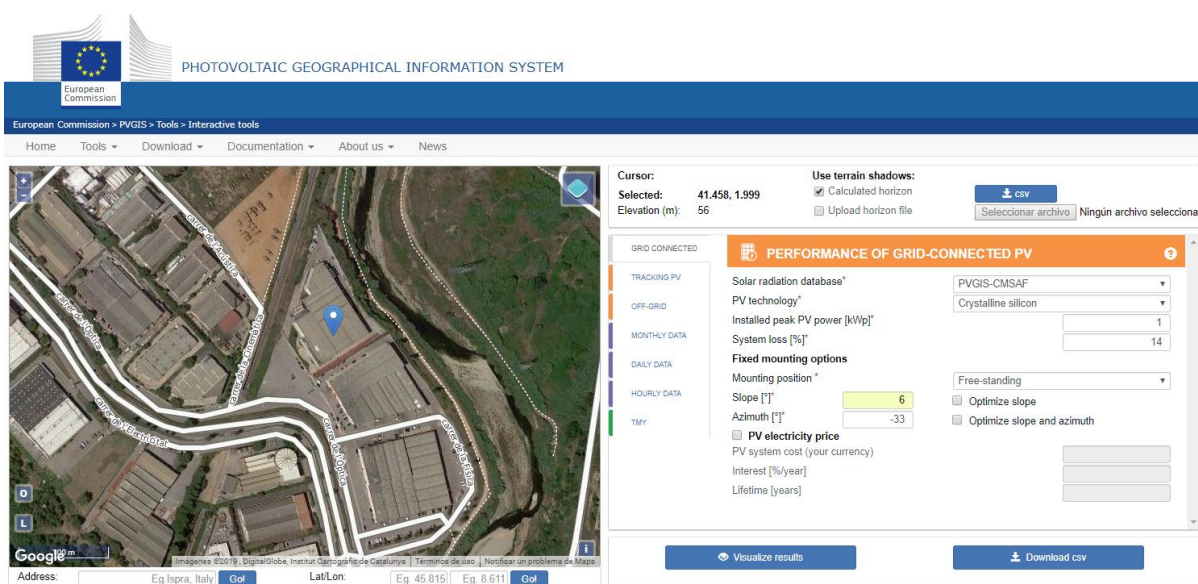
1	PROGRAMES DE CàLCUL UTILITZATS	3
1.1	PVGIS	3
1.2	PVSOL	4
2	CàLCUL DE PÈRDUES	5
2.1	Pèrdues per orientació i inclinació	5
2.1.1	Introducció	5
2.1.2	Mètode	6
2.2	Pèrdues per ombres i distribució del camp de captació	6
2.2.1	Introducció	6
2.2.2	Mètode	6

1 PROGRAMES DE CàLCUL UTILITZATS

1.1 PVGIS

Per dur a terme l'estimació de l'energia que produirà anualment la instal·lació fotovoltaica, s'han utilitzat les dades meteorològiques (temperatura i radiació solar) i orogràfiques del terreny facilitades pel software PVGIS (*Photovoltaic Geographical Information System*), de l'*Institute for Energy and Transport* (IET) pertanyent al *Join Research Centre*, de la Comissió Europea (Unió Europea), per la ubicació de la instal·lació fotovoltaica. El PVGIS és un programa online gratuït i es tracta d'una eina desenvolupada sota l'acció de SOLAREC per a contribuir a l'aplicació de les energies renovables a la Unió Europea, com una manera sostenible de subministrar l'energia a llarg termini mitjançant la implementació de fonts d'energia renovables.

L'aplicació permet calcular la generació elèctrica mensual i anual d'un sistema solar amb una inclinació i orientació dels mòduls definits. Permet seleccionar el tipus d'estructura; fixa, seguidor 1 eix o seguidor a 2 eixos.



Link Web: http://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html

Les bases de dades de radiació solar són essencials per dissenyar correctament una instal·lació solar fotovoltaica. La base de dades mesura certs punts de dades climàtiques al voltant de la Terra, que abans de ser utilitzats són processades per climatòlegs. Per obtenir les dades de radiació en les ubicacions exactes, s'utilitzen tècniques d'interpolació (GIS GRASS entre d'altres). Les equacions models de GIS estan basades conceptualment en els resultats publicats en l'Atlas Europeu de Radiació Solar (ESRA). Aquest estima el feix, difús i reflectit de les components del cel, tant quan està clar com

ennuolat, i tant la irradiància com la radicació solar per superfícies planes i inclinades. Els valors totals de radiació (kWh/m²) s'obtenen mitjançant la integració de valors de irradiació (W/m²) calculats en un període de temps concret i la mitjana entre l'alba i el cap vespre. El model també té en compte les obstruccions que es poden produir (ombres) per les característiques de l'emplaçament escollit.

Els paràmetres principals d'entrada, utilitzats per el càlcul, son el següents:

- Irradiació solar mesurada en 182 punts en estacions terrestres al voltant del planeta, representant el període entre 1981-1990 (disponible en la base de dades de la ESRA).
- Paràmetres vinculats als valors de condicions ambientals proporcionats pels serveis de la web SoDa.
- Model d'elevació digital amb una resolució de 1 km² procedent de la base de dades UGS GTOPO30.

El desenvolupament del sistema de dades GIS conté un sistema de rastreig de resolució 1 km² mensual que, a l'any, significa un valor de irradiació global (Wh/m²), el qual es calcula tant per mòduls fotovoltaics en posició horitzontal com inclinats a 15, 25, 40 i 90°. La base de dades inclou series de dades de les irregularitats atmosfèriques i el rati de la irradiació global difusa. La base també inclou mitjanes mensuals i anuals de la inclinació òptima (°) dels panells fotovoltaics per captar el màxim de irradiació disponible. Finalment la radiació solar es calculada per la mitja anual del angle òptim dels mòduls fotovoltaics.

En el càlcul, l'afecte de les ombres està inclòs. El model de radiació solar utilitzant el model de elevació digital millora les estimació de radicació solar, especialment en regions de baixes densitat del terreny.

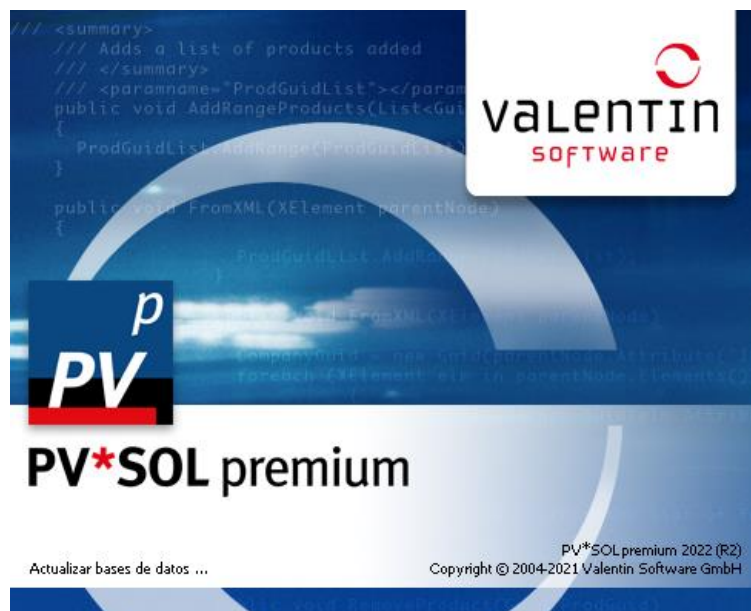
1.2 PVSOL

Es una eina que permet l'estudi, simulació i anàlisi de dades complert dels sistemes fotovoltaics. Aquest software permet dimensionar la mida i generació de la instal·lació tenint en compte la radiació solar que rebria en funció de la seva ubicació mitjançant les dades meteorològiques, permet el disseny 3D i té en compte la projecció de ombres gràcies a la simulació del moviment del Sol durant el dia.

Abarca diferents variants de projectes fotovoltaics: connectat a xarxa, aïllat, bombeig i connectat a CC. Inclou gran quantitat d'opcions i permet modificar i incloure totes les dades necessàries per un estudi detallat del projecte.

El disseny del projecte es realitza un estudi més detallat de tots el paràmetres i com a resultat s'obté un informe complert i que es pot utilitzar com a base per la realització d'un projecte real. Aquest software

disposa d'una àmplia base de dades de tots els equips (panells, inversors, etc.) amb els quals es poden realitzar simulacions. Els resultats de la simulació inclouen el càlcul precís de la producció del sistema, efectes d'ombrejat i anàlisis de pèrdues.



2 CÀLCUL DE PÈRDUES

2.1 Pèrdues per orientació i inclinació

2.1.1 Introducció

L'objecte d'aquest apartat és determinar els límits en orientació dels mòduls d'acord amb les pèrdues màximes permissibles per aquest concepte.

Les pèrdues per aquest concepte es calculen en funció de:

- Angle d'inclinació (β): definit com a l'angle que forma la superfície dels mòduls amb el pla horitzontal (figura 1). El seu valor es 0° per a mòduls horitzontals i 90° per als verticals.
- Angle d'azimut (α), definit com a l'angle entre la projecció sobre el pla horitzontal de la normal a la superfície del mòdul i el meridià de l'indret (figura 2). Els valors típics són 0° per a mòduls orientats al sud, -90° per a mòduls orientats a l'est i $+90^\circ$ per a mòduls orientats a l'oest.

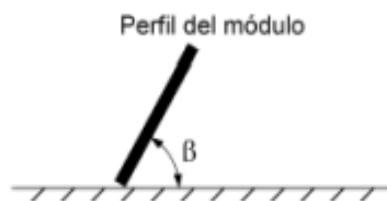


Fig. 1

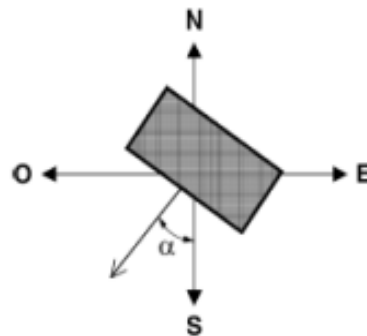


Fig. 2

2.1.2 Mètode

Amb l'eina PVSOL, en la configuració del projecte, es determina la inclinació dels panells respecte l'horitzontal i l'azimut, valors que té en compte el programa per el càlcul de l'energia produïda per el camp fotovoltaic. A continuació es mostra el quadre de diàleg on es podem modificar els paràmetres:

2.2 Pèrdues per ombres i distribució del camp de captació

2.2.1 Introducció

L'objecte d'aquest apartat és descriure el mètode de càlcul de les pèrdues de radiació solar que experimenta una superfície degudes a ombres circumdants. Tals pèrdues s'expressen com a percentatge de la radiació solar global que incidiria sobre la esmentada superfície.

2.2.2 Mètode

El procediment consisteix en la comparació del perfil d'obstacles que afecten a la superfície en particular amb el diagrama de trajectòries de sol per tal d'estimar les pèrdues per ombres. Cal localitzar els principals obstacles que afecten a la superfície, en termes de les seves coordenades de posició i azimut (angle de desviació respecte al pla horitzontal), per tal de poder realitzar els càlculs.

Amb l'eina PVSOL es determinen les ombres llunyanes i perfil d'horitzó. El perfil d'horitzó només s'adapta als objectes o elements generadors d'ombrejats que es troben prou lluny del sistema fotovoltaic, de manera que les ombres es considerin globals en la matriu. Aquest és el cas quan la distància a l'objecte d'ombrejat és superior a 10 vegades la mida del sistema fotovoltaic. El perfil horitzontal és una corba definida per un conjunt de punts (alçada, azimut).

Per definir l'horitzó, també hi ha l'opció de importar-ho amb un arxiu d'altres softwares com podrien ser el SunEye, Carnaval, Retscreen, Meteonorm y Horiz'ON i importar-ne les dades al PVSOL.

Par altre banda, hi ha les ombres pròximes generades per objectes pròxims a la ubicació de la instal·lació, com podries ser edificis, arbres, xemeneies, màquines de climatització, sortides d'aire, etc. Amb la construcció de l'escena en 3D, utilitzant l'editor de 3D del programa, es pot recrear el sistema i determinar les ombres esmentades.

ANNEX III:

Càlcul de seccions de línia elèctrica

PROJECTE:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 66 kW_n A LA PISTA SANT JORDI
PER AUTOCONSUM COL·LECTIU**

TITULAR:
**AJUNTAMENT DE NAVÀS
P0814000F**

EMPLAÇAMENT:
Navàs (Barcelona)

Desembre de 2021

CÀLCUL DE SECCIONS DE LÍNIA ELÈCTRICA

La determinació reglamentària de la secció d'un cable consisteix en calcular la secció mínima normalitzada que compleixi simultàniament les tres condicions següents:

1. *Criteri de la intensitat màxima admissible o d'escalfament.* La temperatura del conductor del cable, treballant a plena càrrega y en règim permanent, no haurà de superar en cap moment la temperatura màxima admissible assignada dels materials que s'utilitzen per a l'aïllament del cable. Aquesta temperatura s'especifica en les normes particulars de cablejat i acostuma a ser de 70°C per a cables amb aïllament termoplàstic i de 90° per a cables amb aïllaments termoestables.
2. *Criteri de la caiguda de tensió.* La circulació del corrent a través dels conductors origina una pèrdua de la potència que transporta el cable, i una caiguda de tensió o diferencia entre les tensions en el origen i extrem de la canalització. Aquesta caiguda de tensió haurà de ser inferior als límits marcats pel Reglament en cada part de la instal·lació, amb l'objecte de garantir el funcionament dels receptors alimentats pel cable.
3. *Criteri de la intensitat de curtcircuit.* La temperatura que pot assolir el conductor del cable, com a conseqüència d'un curtcircuit o d'una sobreintensitat de curta durada, no pot sobrepassar la temperatura màxima admissible de curta durada (de menys de 5 segons) assignada als materials utilitzats per a l'aïllament del cable. Aquesta temperatura s'especifica en les normes particulars dels cables i acostuma a ser de 160°C per a cables amb aïllament termoplàstic i de 250°C per a cables amb aïllaments termoestables. Aquest criteri, tot i que és determinant en instal·lacions d'alta i mitja tensió, no ho és en instal·lacions de baixa tensió ja que per una part les proteccions de sobreintensitat limiten la durada del curtcircuit a temps molt breus, i a més les impedàncies dels cables fins el punt de curtcircuit limiten la intensitat de curtcircuit.

Càlcul de la secció en trifàsic:

$$S = \frac{c \cdot \rho_{\theta} \cdot P \cdot L}{\Delta U_{III} \cdot U_1}$$

Càlcul de la secció en monofàsic:

$$S = \frac{2 \cdot c \cdot \rho_{\theta} \cdot P \cdot L}{\Delta U_I \cdot U_1}$$

On:

S : Secció calculada segons el criteri de la caiguda de tensió màxima admissible en mm²

c : increment de la resistència per a la corrent alterna (es pot considerar $c=1,02$)

ρ_{θ} : Resistivitat del conductor a la temperatura de servei prevista per al conductor ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)

P : Potència activa prevista per a la línia, en vats (W)

L : Longitud de la línia en m

ΔU_{III} : Caiguda de tensió màxima admissible en volts per a línies trifàsiques

ΔU_I : Caiguda de tensió màxima admissible en volts per a línies monofàsiques

U_1 : Tensió nominal de la línia (en alterna 400V en trifàsic i 230V en monofàsic)

Càlcul seccions de línia:

Línies de sèries de plaques a inversors:

N.	Origen	Destí	Corrent	N. panells	W	I(A)	U(V)	Total (m)	eV	e%	S _{mín} (mm ²)	S _{real} (mm ²)	Isc Màx admissible per 0,1s (A)
1	Sèrie 1.1.1	Inversor 1	CC	17	6802,38	11,70	581,4	73	7,63	1,31%	3,50	4	1455
2	Sèrie 1.1.2	Inversor 1	CC	17	6802,38	11,70	581,4	75	7,83	1,35%	3,59	4	1455
3	Sèrie 1.2.1	Inversor 1	CC	17	6802,38	11,70	581,4	77	8,04	1,38%	3,69	4	1455
4	Sèrie 1.2.2	Inversor 1	CC	17	6802,38	11,70	581,4	79	8,25	1,42%	3,79	4	1455
5	Sèrie 1.3.1	Inversor 1	CC	17	6802,38	11,70	581,4	81	8,46	1,46%	3,88	4	1455
6	Sèrie 1.3.2	Inversor 1	CC	17	6802,38	11,70	581,4	83	8,67	1,49%	3,98	4	1455
7	Sèrie 1.4.1	Inversor 1	CC	16	6402,24	11,70	547,2	54	5,64	1,03%	2,75	4	1455
8	Sèrie 1.4.2	Inversor 1	CC	16	6402,24	11,70	547,2	56	5,85	1,07%	2,85	4	1455
9	Sèrie 1.5.1	Inversor 1	CC	16	6402,24	11,70	547,2	58	6,06	1,11%	2,95	4	1455
10	Sèrie 1.5.2	Inversor 1	CC	16	6402,24	11,70	547,2	60	6,27	1,15%	3,05	4	1455
11	Sèrie 1.6.1	Inversor 1	CC	16	6402,24	11,70	547,2	62	6,48	1,18%	3,16	4	1455
12	Sèrie 1.6.2	Inversor 1	CC	16	6402,24	11,70	547,2	64	6,69	1,22%	3,26	4	1455

Línies d'inversors a quadre CA:

N.	Origen	Destí	Corrent	Núm. sèries	W	I(A)	U(V) inicial	Total(m)	eV acum	e% Total	S _{mín} (mm ²)	S _{real} (mm ²)	Isc Màx admissible per 0,1s (A)
13	Inversor 1	QG CA	CA	TRIF	66000	95,26	400	3	0,25	0,06%	1,47	35	12728

Línia de quadre CA a TMF FV:

N.	Origen	Destí	Corrent	Núm. sèries	W	I(A)	U(V) inicial	Total(m)	eV acum	e% Total	S _{mín} (mm ²)	S _{real} (mm ²)	Isc Màx admissible per 0,1s (A)	Intensitat admissible (A)	Intensitat Màx En tub (A)
14	QG CA	TMF FV	CA	TRIF	66000	95,26	400	39	1,89	0,47%	19,99	70	25456	190,0	99,5

Línia de TMF FV a TMF subministrament:

N.	Origen	Destí	Corrent	Núm. sèries	W	I(A)	U(V) inicial	Total(m)	eV acum	e% Total	S _{mín} (mm ²)	S _{real} (mm ²)	Isc Màx admissible per 0,1s (A)
15	TMF FV	Q Comptadors	CA	TRIF	66000	95,26	400	3	2,02	0,51%	2,15	70	25456

ANNEX IV:

Declaració responsable del compliment “No dany significatiu”

PROJECTE:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 66 kWn A LA PISTA SANT JORDI
PER AUTOCONSUM COL·LECTIU**

TITULAR:

**AJUNTAMENT DE NAVÀS
P0814000F**

EMPLAÇAMENT:

Navàs (Barcelona)

Desembre de 2021

Modelo de declaración responsable del cumplimiento del principio de «no causar perjuicio significativo» a los seis objetivos medioambientales en el sentido del artículo 17 del Reglamento (UE) 2020/852

DECLARACIÓN RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO DEL PRINCIPIO DE «NO CAUSAR PERJUICIO SIGNIFICATIVO» A LOS SEIS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES EN EL SENTIDO DEL ARTÍCULO 17 DEL REGLAMENTO (UE) 2020/852.

Información sobre la actuación en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR)

Identificación de la actuación	[Nombre de la subvención/convenio/contrato, a completar por la Administración concedente]
Componente del PRTR al que pertenece la actividad	[según el PRTR, a completar por la Administración concedente]
Medida (Reforma o Inversión) del Componente PRTR al que pertenece la actividad indicando, en su caso, la submedida	[según el PRTR, a completar por la Administración concedente]
Etiquetado climático y medioambiental asignado a la medida (Reforma o Inversión) o, en su caso, a la submedida del PRTR (Anexo VI, Reglamento 2021/241)	[según el PRTR, a completar por la Administración concedente. NOTA: Si la medida no dispone de una etiqueta asignada que reconozca contribución climática y medioambiental, indicar: «Sin etiqueta».]

D./D^a Manel Romero Molina,
 con NIF 44984473-S, por sí mismo/a o en representación de la entidad
SUD ENERGIES RENOVABLES S.L.

 con CIF B63967640 en calidad de soci director,

DECLARA

Que ha presentado solicitud a la actuación arriba indicada para el proyecto denominado
INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 66 kWn A LA PISTA SANT JORDI
PER AUTOCONSUM COL·LECTIU

y éste cumple lo siguiente:

- A.** Las actividades que se desarrollan en el mismo no ocasionan un perjuicio significativo a los siguientes objetivos medioambientales, según el artículo 17 del Reglamento (UE) 2020/852 relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles mediante la implantación de un sistema de clasificación (o «taxonomía») de las actividades económicas medioambientalmente sostenibles:
 1. Mitigación del cambio climático.
 2. Adaptación al cambio climático.
 3. Uso sostenible y protección de los recursos hídricos y marinos.
 4. Economía circular, incluidos la prevención y el reciclado de residuos.
 5. Prevención y control de la contaminación a la atmósfera, el agua o el suelo.
 6. Protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas.
- B.** Las actividades se adecúan, en su caso, a las características y condiciones fijadas para la medida y submedida de la Componente y reflejadas en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Destacando:

[a completar por la Administración concedente con las condiciones específicas de la medida que se desee destacar que deberán cumplirse, si las hubiere según los apartados 3, 6 y 8 del documento del Componente dentro del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia]

- C.** Las actividades que se desarrollan en el proyecto cumplirán la normativa medioambiental vigente que resulte de aplicación.

Entre otras:

[a completar por la Administración concedente con la normativa cuyo cumplimiento se desee destacar]

- D.** Las actividades que se desarrollan no están excluidas para su financiación por el Plan conforme a la [Guía técnica sobre la aplicación del principio de «no causar un perjuicio significativo» en virtud del Reglamento relativo al Mecanismo de Recuperación y Resiliencia \(2021/C 58/01\)](#)³², a la [Propuesta de Decisión de Ejecución del Consejo relativa a la aprobación de la evaluación del plan de recuperación y resiliencia de España](#)³³ y a su correspondiente [Anexo](#)³⁴.

1. Construcción de refinerías de crudo, centrales térmicas de carbón y proyectos que impliquen la extracción de petróleo o gas natural, debido al perjuicio al objetivo de mitigación del cambio climático.
2. Actividades relacionadas con los combustibles fósiles, incluida la utilización ulterior de los mismos, excepto los proyectos relacionados con la generación de electricidad y/o calor utilizando gas natural, así como con la infraestructura de transporte y distribución conexa, que cumplan las condiciones establecidas en el Anexo III de la Guía Técnica de la Comisión Europea.
3. Actividades y activos en el marco del régimen de comercio de derechos de emisión de la UE (RCDE) en relación con las cuales se prevea que las emisiones de gases de efecto invernadero que van a provocar no se situarán por debajo de los parámetros de referencia pertinentes. Cuando se prevea que las emisiones de gases de efecto invernadero provocadas por la actividad subvencionada no van a ser significativamente inferiores a los parámetros de referencia, deberá facilitarse una explicación motivada al respecto.
4. Compensación de los costes indirectos del RCDE.
5. Actividades relacionadas con vertederos de residuos e incineradoras, esta exclusión no se aplica a las acciones en plantas dedicadas exclusivamente al tratamiento de residuos peligrosos no reciclables, ni en las plantas existentes, cuando dichas acciones tengan por objeto aumentar la eficiencia energética, capturar los gases de escape para su almacenamiento o utilización, o recuperar materiales de las cenizas de incineración, siempre que tales acciones no conlleven un aumento de la capacidad de tratamiento de residuos de las plantas o a una prolongación de su vida útil; estos pormenores deberán justificarse documentalmente para cada planta.

³² <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-Z-2021-70014>.

³³ https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/com_322_1_es.pdf

³⁴ https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/com_322_1_annex_es.pdf

6. Actividades relacionadas con plantas de tratamiento mecánico-biológico, esta exclusión no se aplica a las acciones en plantas de tratamiento mecánico-biológico existentes, cuando dichas acciones tengan por objeto aumentar su eficiencia energética o su reacondicionamiento para operaciones de reciclaje de residuos separados, como el compostaje y la digestión anaerobia de biorresiduos, siempre que tales acciones no conlleven un aumento de la capacidad de tratamiento de residuos de las plantas o a una prolongación de su vida útil; estos pormenores deberán justificarse documentalmente para cada planta.
 7. Actividades en las que la eliminación a largo plazo de residuos pueda causar daños al medio ambiente.
- E. Las actividades que se desarrollan no causan efectos directos sobre el medioambiente, ni efectos indirectos primarios en todo su ciclo de vida, entendiendo como tales aquéllos que pudieran materializarse tras su finalización, una vez realizada la actividad.

El incumplimiento de alguno de los requisitos establecidos en la presente declaración dará lugar a la obligación de devolver las cantidades percibidas y los intereses de demora correspondientes.

Fecha: 09-11-2021

Firmado:



ANNEX V:

Estudi de càrregues

PROJECTE:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 66 kW_n A LA PISTA SANT JORDI
PER AUTOCONSUM COL·LECTIU**

TITULAR:

**AJUNTAMENT DE NAVÀS
P0814000F**

EMPLAÇAMENT:

Navàs (Barcelona)

Desembre de 2021

Sistemas de montaje para instalaciones solares



K2 SYSTEMS GMBH

BASE DE CÁLCULO

PROYECTO: Ajuntament de Navàs

AUTOR: Manel Romero Molina

FECHA: 14/12/2021

INFORMACIÓN DEL PROYECTO

INFORMACIÓN GENERAL

Nombre	Ajuntament de Navàs
Sistema de montaje	SpeedRail
Cliente	Ajuntament de Navàs
Autor	Manel Romero Molina

UBICACIÓN

Dirección	Carrer Navarons, 3, 08670 Navàs, Barcelona, España
Elevación de terreno	377,80 m
Tipo de tejado	Tejado a dos aguas
Método de fijación	Cubierta del tejado
Cubierta	Trapezoidal
Altura del edificio	8,00 m
Inclinación del tejado	6 °
Distancia al borde	0,00 m
Distancia entre crestas	350,0 mm
Anchura de la cresta	50,0 mm
Altura de cresta o altura panel sandwich	40,0 mm
Calidad de la chapa	Acero S235
Grosor de la lámina	0,400 mm

CARGAS

Código de Diseño	UNE EN
Categoría de daños	CC1
Vida útil	25 años
Presión de velocidad de ráfagas	$q_{p,25} = 1,071 \text{ kN/m}^2$
Carga de nieve en suelo	$s_k = 0,589 \text{ kN/m}^2$

MÓDULOS

Fabricante	Trina Solar Energy	Cantidad	198
Nombre	TSM-400DE09 (Vertex S)	Potencia	79,200 kWp
Dimensiones LaxAnxAI	1754 x 1096 x 30,00 mm		
Peso	21,3 kg		
Potencia	400 W		



RESULTADOS

COMPONENTES

Fijación	SpeedClip
Tornillo	Thread-forming metal screw 6.0x38
Guía de base	K2 SpeedRail 22

CARGAS EN LOS MÓDULOS

Zona	A-TrA [m ²]	Verificación de seguridad estructural [Pa]				Verificación de idoneidad de uso [Pa]			
		Presión Perpendicular	Presión Paralelo	Succión Perpendicular	Succión Paralelo	Presión Perpendicular	Presión Paralelo	Succión Perpendicular	Succión Paralelo
Area de campo	1,92	799,0	72,8	-1325,3	12,2	632,1	57,7	-1014,5	12,2
Saliente del tejado	1,92	839,9	72,8	-2344,0	12,2	664,2	57,7	-1813,5	12,2
a de esquina (cana	1,92	799,0	72,8	-2908,1	12,2	632,1	57,7	-2255,9	12,2
Canalón	1,92	799,0	72,8	-2240,8	12,2	632,1	57,7	-1732,6	12,2

RESULTADO DE LA UTILIZACIÓN

No. Campo de	Zonas del tejado	Capacidad de carga			IdoU Per f [%]	Distancias		Valores máximos	
		Per σ [%]	Vol σ [%]	Fij F [%]		Fij [m]	RDB [m]	Vol Lmáx.[m]	Fij Fst Dmax[m]
1	Area de campo	18,2	16,0	69,7	21,1	0,700	---	0,464	0,850
1	Saliente del tejado	9,1	24,1	66,6	3,0	0,350	---	0,350	0,526
1	Zona de esquina (canalón)	11,5	30,4	83,2	3,9	0,350	---	0,350	0,421
1	Canalón	8,1	0,0	59,3	2,7	0,350	---	0,350	0,590

Per	Perfil
Fij	Fijación
σ	Tensión
f	Flexión
F	Fuerza
CL/Lmax [m]	Longitud máxima del voladizo
Fst Dmax [m]	Distancia máxima entre anclajes
RDB	Guía base
RS	Riel superior
IdoU	Idoneidad de uso
Vol	Voladizo

INDICACIONES

- La cantidad de SpeedClips se ha calculado de tal manera que, según la instrucción de montaje, se pueda instalar un SpeedClip a la derecha y uno a la izquierda de cada conector de guías.
- Los datos y resultados tienen que ser verificados in situ en cuanto a las condiciones y comprobados por una persona con la cualificación técnica suficiente. Por favor, tenga en cuenta nuestras <http://k2-systems.com/es/base-cgu> condiciones generales de uso (CGU) disponibles, especialmente el Art. 2 ("Condiciones técnicas y profesionales en las instalaciones del cliente"), Art. 7 ("Exclusión de garantías") y Art. 8 ("Exclusión de responsabilidad").

INFORME DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL

INFORMACIÓN GENERAL

Nombre	Ajuntament de Navàs
Sistema de montaje	SpeedRail
Cliente	Ajuntament de Navàs
Autor	Manel Romero Molina

UBICACIÓN

Dirección	Carrer Navarons, 3, 08670 Navàs, Barcelona, España
Elevación de terreno	377,80 m
Tipo de tejado	Tejado a dos aguas
Método de fijación	Cubierta del tejado
Cubierta	Trapezoidal
Altura del edificio	8,00 m
Inclinación del tejado	6 °
Distancia al borde	0,00 m
Distancia entre crestas	350,0 mm
Anchura de la cresta	50,0 mm
Altura de cresta o altura pa nel sandwich	40,0 mm
Calidad de la chapa	Acero S235
Grosor de la lámina	0,400 mm

CARGAS

Código de Diseño	UNE EN
Categoría de daños	CC1
Vida útil	25 años

CARGA DE VIENTO

Presión de velocidad de ráfagas	$q_{p,50} = 1,163 \text{ kN/m}^2$
Factor de ajuste de la vida útil	$f_w = 0,921$
Presión de velocidad de ráfagas	$q_{p,25} = 1,071 \text{ kN/m}^2$

ZONAS DEL TEJADO

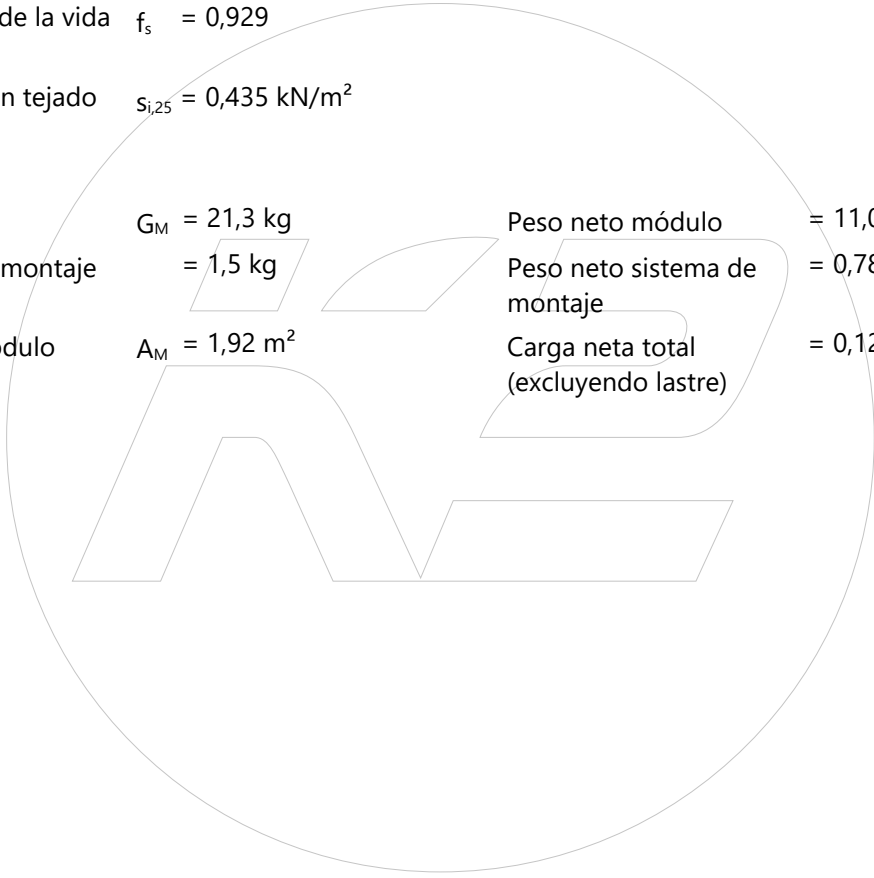
Zona	Superficie de carga [m²]	C _{pe} máx	C _{pe} mín	Presión del viento [kN/m²]	Succión viento [kN/m²]
Area de campo	10,00	0,130	-0,690	0,139	-0,739
Saliente del tejado	10,00	0,180	-1,300	0,193	-1,392
ra de esquina (canal)	10,00	0,130	-1,620	0,139	-1,735
Canalón	10,00	0,130	-1,160	0,139	-1,242

CARGA DE NIEVE

Entorno	Terreno ordinario
Carga de nieve en suelo	$s_k = 0,589 \text{ kN/m}^2$
Rejilla de nieve	No
Coeficiente de forma para nieve	$\mu_i = 0,800$
Factor de inclinación del tejado	$d_i = 0,995$
Carga de nieve en tejado	$s_{i,50} = 0,469 \text{ kN/m}^2$
Factor de ajuste de la vida útil	$f_s = 0,929$
Carga de nieve en tejado	$s_{i,25} = 0,435 \text{ kN/m}^2$

CARGA NETA

Peso módulos	$G_M = 21,3 \text{ kg}$	Peso neto módulo	$= 11,08 \text{ kg/m}^2$
Peso sistema de montaje	$= 1,5 \text{ kg}$	Peso neto sistema de montaje	$= 0,78 \text{ kg/m}^2$
Superficie de módulo	$A_M = 1,92 \text{ m}^2$	Carga neta total (excluyendo lastre)	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$



COMBINACIONES DE CARGA

CAPACIDAD DE CARGA

Coefficiente parcial de seguridad para carga permanente desfavorable (STR)	$\gamma_{G,sup}$	1,35
Coefficiente parcial de seguridad para carga permanente favorable (STR)	$\gamma_{G,inf}$	1,00
Coefficiente parcial de seguridad para carga permanente desestabilizadora (EQU)	$\gamma_{G,dst}$	1,10
Coefficiente parcial de seguridad para carga permanente estabilizadora (EQU)	$\gamma_{G,stab}$	0,90
Coefficiente parcial de seguridad para primera carga variable	γ_Q	1,50
Coefficiente parcial de seguridad para n cargas variables	γ_Q	1,50
Coefficiente de combinación para viento	$\psi_{0,W}$	0,60
Coefficiente de combinación para viento (otras acciones variables)	$\psi_{1,W}$	0,20
Coefficiente de combinación para nieve	$\psi_{0,S}$	0,50
Factor de importancia variable	$\kappa_{FI,Q}$	0,85
Peso muerto característico	G_k	
Carga de nieve característica en el techo	$S_{i,n}$	
Carga de viento característica	W_k	

Combinación de caso de carga 00:

$$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * S_{i,n}$$

Combinación de caso de carga 02:

$$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Presión}$$

Combinación de caso de carga 03:

$$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * (W_{k,Presión} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$$

Combinación de caso de carga 04:

$$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Presión})$$

Combinación de caso de carga 05:

$$E_d = \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_A * \kappa_{FI,A} * S_{ad,n} + \kappa_{FI,Q} * \psi_{1,W} * W_{k,Presión}$$

Combinación de caso de carga 06:

$$E_d = \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Succión}$$

IDONEIDAD DE USO

Coefficiente de combinación para viento $\psi_{0,W}$ 0,60

Coefficiente de combinación para nieve $\psi_{0,S}$ 0,50

Combinación de caso de carga 00:

Combinación de caso de carga 01: $E_d = G_k + S_{i,n}$

Combinación de caso de carga 02: $E_d = G_k + W_{k,Presión}$

Combinación de caso de carga 03: $E_d = G_k + W_{k,Presión} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$

Combinación de caso de carga 04: $E_d = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Presión}$

Combinación de caso de carga 05: $E_d = G_k + S_{ad,n} + \psi_{1,W} * W_{k,Presión}$

Combinación de caso de carga 06: $E_d = G_k + W_{k,Succión}$

ACCIONES MÁXIMAS POR FIJACIÓN

Zona	A-TRA [m ²]	Verificación de seguridad estructural [kN]				Verificación de idoneidad de uso [kN]			
		Presión Perpendicular	Presión Paralelo	Succión Perpendicular	Succión Paralelo	Presión Perpendicular	Presión Paralelo	Succión Perpendicular	Succión Paralelo
Area de campo	10,00	0,540	0,049	-0,558	0,008	0,427	0,039	-0,421	0,008
Saliente del tejado	10,00	0,284	0,025	-0,560	0,004	0,224	0,019	-0,431	0,004
a de esquina (cana	10,00	0,270	0,025	-0,708	0,004	0,213	0,019	-0,547	0,004
Canalón	10,00	0,270	0,025	-0,496	0,004	0,213	0,019	-0,380	0,004

VALORES DE RESISTENCIA DE LOS COMPONENTES

GUÍA DE BASE

No. mpo de módulo	Guía de base	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
1	K2 SpeedRail 22	2,380	1,53	7,74	1,08	2,46

FIJACIÓN

No. mpo de módulo	Fijación	R _{D,Succión,Perpendicular} [kN]	R _{D,Presión,Perpendicular} [kN]	R _{D,Presión,Paralelo} [kN]
1	SpeedClip	1,43	-	2,62
1	Thread-forming metal screw 6.0x38	0,44	-	0,06

RESULTADO DE LA UTILIZACIÓN

Campo de módulos	Zonas del tejado	Capacidad de carga			IdoU Per f [%]	Distancias		Vol Lmáx.[m]	Fij Fst Dmax[m]
		Per σ [%]	Vol σ [%]	Fij F [%]		Fij [m]	RDB [m]		
1	Area de campo	18,2	16,0	69,7	21,1	0,700	---	0,464	0,850
1	Saliente del tejado	9,1	24,1	66,6	3,0	0,350	---	0,350	0,526
1	Zona de esquina (canalón)	11,5	30,4	83,2	3,9	0,350	---	0,350	0,421
1	Canalón	8,1	0,0	59,3	2,7	0,350	---	0,350	0,590

Per
Fij
σ

Perfil
Fijación
Tensión

f	Flexión
F	Fuerza
CL/Lmax [m]	Longitud máxima del voladizo
Fst Dmax [m]	Distancia máxima entre anclajes
RDB	Guía base
RS	Riel superior
IdoU	Idoneidad de uso
Vol	Voladizo

EL SISTEMA SE HA VERIFICADO CORRECTAMENTE.



ANNEX VI:

Informe justificatiu de l'estanqueïtat davant perforacions a les cobertes

PROJECTE:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 66 kW_n A LA PISTA SANT JORDI
PER AUTOCONSUM COL·LECTIU**

TITULAR:

**AJUNTAMENT DE NAVÀS
P0814000F**

EMPLAÇAMENT:

Navàs (Barcelona)

Desembre de 2021

ESTANQUEITAT DAVANT PERFORACIONS A LA COBERTES

Un dels principals elements d'una instal·lació fotovoltaica és l'estructura de suport dels panells solars. En aquest informe s'exposa com ha d'anar fixada i quin tipus de fixacions i elements s'han d'utilitzar per assegurar la total estanqueïtat a les filtracions d'aigua sobre les cobertes de teula, xapa grecada, grava i deck.

La selecció de l'estructura de suport de les plaques fotovoltaïques s'ha de realitzar sempre per enginyers i instal·ladors professionals, amb experiència al sector, i sempre amb tots els materials certificats per cada fabricant, complint amb la normativa vigent.

D'acord amb les càrregues de cada tipus d'estructura, s'ha d'assegurar que la coberta en qüestió suporti aquestes càrregues calculades.

1. Coberta de teula

Les cobertes de teules són de les més habituals en el habitatges domèstics, i per tant, una de les tipologies de coberta més utilitzades en la instal·lació de plaques fotovoltaïques.

Normalment són teules de tipus àrab, les quals són de ceràmica o formigó i tenen forma corbada. El més habitual és que les inclinacions siguin d'uns 15-17°

En aquestes cobertes, el mètode de fixació més segur i utilitzat és mitjançant "varilla roscada".

El procediment consisteix en realitzar una petita perforació sobre les teules (amb trepant de broca M10-12), sobre les que s'introdueix la pròpia varilla (de M10-12 i de 250-300mm de longitud) fins arribar a la biga, o matxembrat de sotacoberta.

Per tal de què la varilla quedi totalment ferma i inamovible s'utilitza tac químic, el qual s'introueix amb una cànula pel forat realitzat.



Un dels procediments més importants en el moment de col·locació de la varilla roscada és la impermeabilització del forat, per tal d'evitar i assegurar que hi pugui haver cap tipus de filtració d'aigua.

Per assegurar aquesta estanqueïtat és duen a terme dues operacions:

- Primer de tot es pinta el voltant del forat de la varilla amb una resina impermeabilitzant. Aquesta resina es pot aplicar sobre superfície seca o molla/humida, amb el temps d'unes 6 hores després de l'aplicació està assecat. A més, aquesta mateixa resina pot servir també per tapar possibles fissures superficials de coberta (fissures petites, no grans talls ni teules trencades).

A les pàgines finals d'aquest informe s'adjunta la fitxa tècnica i document de garantia de la resina impermeabilitzant que utilitza SUD Renovables, un líquid de primera qualitat, de la marca Fischer, elaborat amb base polímer per exterior i amb 15 anys de garantia de estanqueïtat.



- Com a segon element imprescindible per assegurar la estanqueïtat, és el muntatge d'una goma estanca EDPM. Aquesta goma de forma cilíndrica, exerceix pressió sobre la teula i evita qualsevol filtració d'aigua.

L'EDPM és cautxú de etilè propilè diè monòmer, un elastòmer amb molt bones propietats davant del pas de l'aigua i als agents atmosfèrics, amb una molt alta elasticitat i resistència, amb el què el converteix amb un material idoni per la impermeabilització de tot tipus de superfícies. A més, la resistència als agents atmosfèrics és molt alta i d'alta durabilitat, arribant a garantir inclús fins a 50 anys d'ús. L'EDPM no només es resistent als agents atmosfèrics, sinó també té una altíssima resistència mecànica, ja que la seva gran elasticitat li aporta la capacitat de resistir ruptures provocades per altres materials.

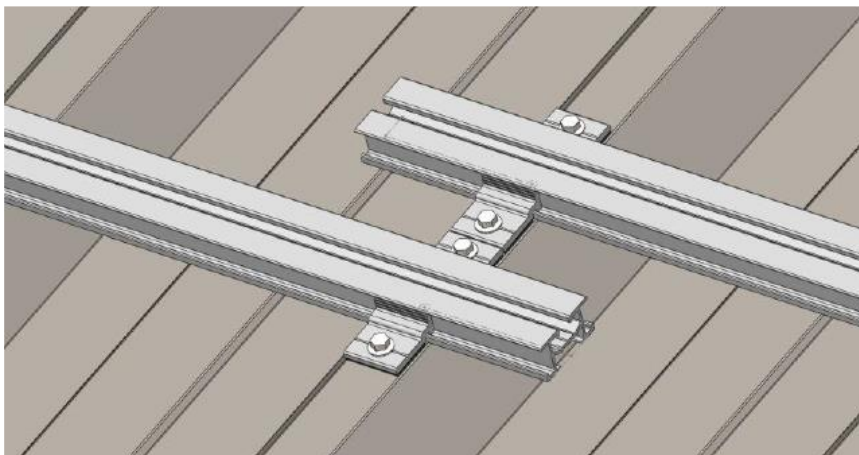


2. Coberta de xapa

Una altra de les cobertes més habituals a perforar son les de xapa grecada.. En aquest cas, la inclinació més habitual sol estar al voltant dels 6°.

En aquest tipus de coberta, a diferència de les cobertes de teula, no s'utilitza la “varilla roscada”, sinó que s'utilitzen cargols autoroscants.

Els autoroscants es collen normalment a la part alta de la greca (també poden anar pel lateral), ja que en aquestes zona de la greca no hi ha acumulacions d'aigua, en cas de pluja, l'aigua sempre circula per les parts baixes de les greques.



En aquest cas, també hi ha presència d'una junta EDPM, així que la pròpia fixació autoroscant està composta per tres elements diferenciats:

- Una punta d'acer al carboni que permet foradar qualsevol tipus d'element.
- El cos del cargol és d'acer inoxidable, per assegurar una excel·lent durabilitat i resistència.



- Una volandera EDPM expansible, que assegura l'estanqueïtat total del sistema.



A la següent fotografia es mostra un exemple d'estructura coplanar sobre coberta de xapa, amb fixació dels autoroscants a la part alta de cada una de les greques.



3. Coberta de grava

Les cobertes de grava presents son aquelles que no presenten inclinació, son planes, i la seva capa més superficial està formada per grava.

Aquest tipus de coberta, degut a la seva tipologia, no es realitza cap perforació, per això, s'utilitzen estructures tipus blocs de formigó. Aquestes estructures tenen el pes necessari per poder sostenir el panell degudament fixat i protegit de les càrregues degudes al vent. Al no haver-hi perforació a la coberta, en aquest cas no es precisa de cap protecció o aïllament per evitar filtracions d'aigua.

Al ser una coberta plana, la pròpia estructura dona al panell la inclinació necessària per obtenir la producció desitjada, sempre havent-hi un equilibri entre la producció, càrrega sobre la coberta i efecte visual. D'aquesta manera, les inclinacions més habituals son entre els 10° i els 20°.

A continuació es mostra un exemple d'aquest tipus d'estructura, sobre una coberta de grava.



4. Coberta "deck"

Les cobertes tipus Deck són una molt bona solució en casos de grans superfícies amb pendents poc pronunciades (entre un 1 i un 3%).

Estan formades per una xapa metàl·lica, la qual pot tenir diferents perfils i gruixos, un aïllament tèrmic de llana de roca d'alta densitat o poliisocianurat, i una capa superior amb làmines adherides o fixades mecànicament.

Els materials més comuns usats per aquest tipus de membranes són:

- Làmines asfàltiques
- Làmines sintètiques de PVC
- Làmines sintètiques de TPO

Aquest tipus de coberta, d'igual manera que les de grava, no es realitzen perforacions, així que calen contrapesos o llasts de formigó sobre l'estructura per obtenir el pes necessari per tal de què el sistema quedi totalment ferm i assentat sobre la coberta. El càlcul de càrregues i pesos necessàries ve determinat i calculat pel propi fabricant d'estructures.

La inclinació dels panells amb aquest tipus d'estructures autoportants estan entre els 10° i 15°.

A continuació es mostra un exemple d'aquest tipus d'estructura, sobre una coberta deck.





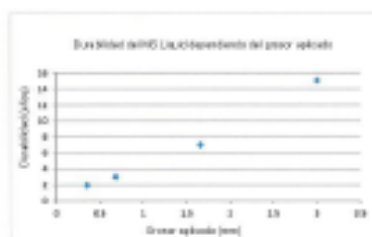
Fischer Ibérica, S.A.
Elsas Fuster, 1
62300 MONT - RDG DEL CAMP
TARRAGONA (SPAIN)
Teléfono: 34 - 977 828 711
Teléfono: 34 - 977 828 719



GARANTÍA

Producto: MS Liquid

- 1.- El periodo de garantía para el producto MS Liquid es de hasta 15 años, si se aplica un grosor mínimo de capa de 3 mm (es decir, cada punto por separado necesita tener un grosor mínimo de 3 mm). Dicho periodo comienza tras el completo curado del producto una vez aplicado.
- 2.- Durante el periodo de garantía, el producto mantiene en gran medida sus características y operatividad y resiste las condiciones climáticas normales. Toda garantía adicional queda excluida.
- 3.- Esta garantía se anula si el cliente no informa inmediatamente a Fischer Ibérica S.A.U. de un supuesto defecto cuando éste se produzca. Dicho informe debe estar por escrito y dar una explicación de las circunstancias más relevantes.
- 4.- Esta garantía se anula si el cliente no aplica el producto según la ficha técnica y otras recomendaciones de fischer. La garantía está condicionada a:
 - 4.1.- Que el producto sea utilizado antes de su fecha de caducidad y que haya sido conservado en las condiciones especificadas en la ficha técnica.
 - 4.2.- Que no se haya producido contacto con cobre o productos bituminosos.
 - 4.3.- Que la relación entre grosor de capa y tiempo de garantía sea la reflejada en la siguiente gráfica:



- 5.- El cliente sólo puede reclamar la reposición de un producto defectuoso, puesto que las condiciones generales de venta de fischer no prevén reclamaciones adicionales.
- 6.- Fischer Ibérica S.A.U. no se responsabiliza de defectos resultantes de información incorrecta o del desgaste, mantenimiento inadecuado, uso excesivo o cualquier otra circunstancia que escape al control de fischer. Fischer no será en ningún caso responsable de daños directos, indirectos o consecuentes.

Fischer Ibérica, S.A.U.

Mon-Roig del Camp, 16 de noviembre de 2015

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT:
**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 66 kW_n A LA PISTA SANT JORDI
PER AUTOCONSUM COL·LECTIU**

TITULAR:
AJUNTAMENT DE NAVÀS
P0814000F

EMPLAÇAMENT:
Navàs (Barcelona)

Desembre de 2021

ÍNDEX

1	MEMÒRIA	3
1.1	OBJECTE DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEURETAT	3
1.2	DADES DE L'OBRA	3
1.3	GESTIÓ PREVENTIVA	4
1.4	ANÀLISI I PREVENCIÓ DELS RISCOS EN L'OBRA	4
1.4.1	Procediments i equips tècnics a utilitzar	5
1.4.2	Instal·lació mecànica	5
1.4.3	Instal·lació elèctrica	7
1.5	ANÀLISI I PREVENCIÓ DELS RISCOS EN ELS MITJANS I MAQUINÀRIA	8
1.5.1	Mitjans auxiliars	8
1.5.2	Maquinària i eines	9
1.6	INFORMACIÓ	10
1.7	FORMACIÓ	10
1.8	ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIES	10
1.9	ACCIONS A SEGUIR EN CAS D'ACCIDENT LABORAL	11
1.10	MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS	11
1.11	PLA DE SEURETAT	11
1.12	LLIBRE D'INCIDÈNCIES	12
2	PLEC DE CONDICIONS	13
2.1	NORMATIVA APLICABLE SOBRE SEURETAT EN CENTRE DE TREBALL	13
2.1.1	General	13
2.1.2	Equips de protecció individual (EPI)	14
2.2	OBLIGACIONS DE LES PARTS IMPLICADES	15
3	CONCLUSIONS	16
4	PRESSUPOST SEURETAT I SALUT	17

1 MEMÒRIA

1.1 OBJECTE DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut està redactat per a donar compliment al Reial Decret 1627/1997, del 24 d'Octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de Seguretat i Salut en les obres de construcció, en el marc de la Llei 31/1995, del 8 de Novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.

A efectes d'aquest R.D., l'obra projectada requereix la redacció del present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, ja que no s'inclou en cap dels supòsits contemplats en l'art. 4 del R.D 1627/1997:

- El pressupost d'execució per contracta inclòs en el projecte és inferior a 450.000,- € .
- No s'ha previst de contractar a més de 20 treballadors simultàniament.
- El volum de mà d'obra estimat és inferior a 500 dies de treball.

D'acord amb l'art. 6 del R.D. 1627/1997, l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut haurà de precisar les normes de seguretat i salut aplicables a l'obra, contemplant la identificació dels riscos laborals evitables que no es puguin eliminar especificant les mesures preventives i proteccions tècniques a utilitzar per tal de controlar i reduir aquests riscos i qualsevol tipus d'activitat a desenvolupar en l'obra.

L'Estudi Bàsic també contemplarà les previsions i informacions útils per tal d'efectuar en el seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els treballs previsibles posteriors.

1.2 DADES DE L'OBRA

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut es refereix al Projecte les dades generals del qual estan en el punt 1.3 de la memòria del present projecte. D'acord amb l'article 3 del R.D 1627/1997, si en l'obra intervé més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms, més d'un treballador autònom, el Promotor designarà un Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra. Aquesta designació haurà de ser objecte d'un contracte exprés. D'acord amb l'article 7 del citat R.D, l'objecte de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut és servir de base perquè el contractista elabori el corresponent Pla de Seguretat i Salut en el Treball, en el qual s'analitzaran, estudiaran, desenvoluparan i completaran les previsions contingudes en aquest document, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra.

- Emplaçament de l'obra.

L'obra objecte del present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut està situat al municipi de **Navàs**, (Barcelona).

- Tipus d'obra.

L'obra consisteix en la **instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica de 66 kWn**.

- Promotor.

La promoció de la obra correspon a **Ajuntament de Navàs**
Adreça Fiscal: Plaça Ajuntament, 8. 08670 Navàs (Barcelona)

- Termini d'execució de l'obra.

Es preveu que el termini d'execució de l'obra sigui de **1 mes**.

- Previsió de personal.

Segons l'estimació prevista, el número d'operaris, inclosos els de les empreses subcontractades, que en el moment de màxima activitat estaran presents a l'obra serà de **6 treballadors**.

1.3 GESTIÓ PREVENTIVA

La prevenció passa a ser un aspecte important a tenir en compte per tots els estaments de l'empresa constructora, ja que és tasca de tots els nivells de la mateixa involucrar-se en les tasques encaminades a aconseguir millorar les condicions de treball, la seguretat i la protecció de la salut dels treballadors. El desenvolupament de l'acció preventiva per part de l'empresa constructora s'ha de basar en l'organització de la documentació per Llei.

1.4 ANÀLISI I PREVENCIÓ DELS RISCOS EN L'OBRA

Segons l'art. 16 de la P.R.L., l'acció preventiva en l'obra es planificarà per l'instal·lador a partir d'una avaluació inicial de riscos per a la seguretat i salut dels treballadors, que es realitzarà amb caràcter general, tenint en compte la naturalesa de l'obra, i en relació amb aquells que estiguin exposats a riscos especials. L'avaluació inicial dels riscos que no hagi pogut evitar-se haurà d'estendre's a cadascun dels llocs de treball de l'empresa instal·ladora on hi hagi aquests riscos. Si els resultats de l'avaluació ho fessin necessari, l'instal·lador realitzarà aquelles activitats de prevenció, de tal forma que garanteixin un major

nivell de protecció de la seguretat i la salut dels treballadors. A causa del caràcter variant de les condicions que ens trobarem en aquest tipus de treballs, i coherentment als distints riscos que van apareixent i desapareixent al llarg del desenvolupament dels mateixos, es fa molt difícil realitzar una valoració de riscos per lloc de treball. Hi ha situacions de risc en les quals el treballador pot estar exposat a breus instants i que tan sols apareguin en un moment, donat els treballs, per a després no tornar-se a repetir aquesta situació. L'avaluació de risc es realitzarà de tal manera que s'identificaran els possibles perills que puguin aparèixer en cadascuna de les tasques, per a posteriorment anar elaborant una sèrie de mesures preventives per a evitar aquests perills en l'execució del treball.

1.4.1 Procediments i equips tècnics a utilitzar

Es realitzarà la col·locació dels panells de la coberta que es muntaran sobre la base d'una estructura metàl·lica.

Per tal d'elevat els panells fins a la zona de la coberta s'utilitzarà una grua i per l'accés de personal autoritzat s'utilitzaran l'accés a coberta del centre.

A la coberta s'hi instal·larà una línia de vida.

Una vegada col·locats els panells, es procedirà a realitzar la instal·lació elèctrica i finalment, un cop finalitzada aquesta tasca es realitzarà l'assaig i posada en funcionament.

Altres mitjans a utilitzar en l'obra: escales de mà i bastides.

Eines a utilitzar en l'obra: eines manuals i elèctriques.

1.4.2 Instal·lació mecànica

Riscos detectables:

- Caiguda de persones al mateix nivell.
- Caiguda de persones a diferent nivell.
- Atropellament per vehicles.
- Caiguda d'objectes.
- Trepitjada d'objectes.
- Cops per objectes

- Talls i burxades per maneig de fils conductors.
- Cremades per utilització d'equips de soldadura (acetilè i oxigeno).
- Electrocutió per ús d'equips de soldadura elèctrica.
- Risc de cremades en els ulls per intensitat lumínica.
- Projeccions de material en la utilització de martells pneumàtics, serres de disc, tronçadores, taladres, escarpa i martell, etc.
- Cops amb objectes i eines.
- Inhalació de pols.
- Caiguda de material i rebots.
- Sobreesforços per manipulació de càrregues.
- Altres.

Normes de seguretat:

- Normativa de prevenció dirigida i entregada als operaris de les màquines i eines per la seva aplicació en tot el funcionament.
- El personal que manipuli camions, grues,... serà especialista en la manipulació d'aquests vehicles, i haurà de disposar de la documentació de capacitat acreditativa.
- Compliment de la normativa vigent en:
 - Manipulació de màquines i eines.
 - Moviment de materials i càrregues.
 - Utilització dels mitjans auxiliars.
- Mantenir els mitjans auxiliars i les eines en bon estat de conservació.
- Senyalització de l'obra d'acord amb la normativa vigent.
- Ordre i neteja en l'obra.
- No s'apilaren materials en zones de pas o de trànsit, retirant aquells que puguin impedir el pas.
- Es prohibeix a tot el personal de trobar-se sota de càrregues suspeses.
- Es fitarà la zona en la qual pugui caure material, mitjançant cintes i rètols de "PROHIBIT".
- Els treballs de coberta es suspendran en cas de fort vent, pluja o gelades.
- Col·locació d'una línia de vida a la coberta, mitjançant la qual els treballadors hi tindran ancorats els cinturons de seguretat.
- Les escales de mà que s'utilitzaran seran de tipus tisora.

Protecció individual:

- Casc de polietilè.
- Roba de treball.
- Ulleres de seguretat.

- Protecció ulls i pantalla soldadura
- Botes de seguretat.
- Guants aïllants.
- Cinturó de seguretat.
- Banqueta de maniobra.
- Guants de goma o PVC.
- Guants de cuir per la manipulació de material.
- Botes impermeables.
- Caixa de taps auditius.
- Mascare P2 d'ús diari.
- Cinturons de seguretat anticaiguda

1.4.3 Instal·lació elèctrica

Riscos detectables:

- Caiguda de persones al mateix nivell.
- Caiguda de persones a diferent nivell.
- Caiguda d'objectes.
- Trepitjada d'objectes.
- Electrocutió o cremades per la insuficient protecció de quadres elèctrics.
- Electrocutió o cremades per maniobres incorrectes en les línies.
- Electrocutió o cremades per ús d'eines sense aïllament.
- Electrocutió o cremades per punteig dels mecanismes de protecció.
- Electrocutió o cremades per connexions directes sense clavilles mascle-femella.
- Incendi per incorrecta instal·lació de la Xarxa Elèctrica.
- Altres

Normes de seguretat:

- El muntatge d'aparells elèctrics (magneto tèrmics, diferencials, ...), serà executat per personal especialista.
- La il·luminació en els talls no serà inferior a 100 lux.
- Es prohibeix la connexió de cables als quadres sense la utilització de clavilles mascle-femella.
- Les eines a utilitzar pels electricistes, estaran protegides amb material aïllant normalitzat contra contactes amb l'energia elèctrica.

- En la relació del cablejat, i connexions de la instal·lació elèctrica en escales, quan s'utilitzin escales de mà, es protegirà el buit de l'escala, contra caigudes.
- En la relació del cablejat, i connexions de la instal·lació elèctrica en, balconades, terrasses, etc., quan s'utilitzin escales de mà, es protegirà el buit entre les plantes amb barana de 90 cm. Des de la superfície de treball.
- Per a evitar la connexió accidental a la xarxa de la instal·lació elèctrica, l'últim cablejat que s'executarà serà el qual va al quadre general de la companyia subministradora.
- Es fitarà la zona en la qual pugui caure material, mitjançant cintes i rètol de "PROHIBIT".
- Per a la realització de treballs d'altura superior de 2 m., serà imprescindible la protecció del treballador davant el risc de caiguda, bé de protecció col·lectiva o individual.
- Per a la utilització d'equips de soldadura, serà imprescindible la utilització de guants, armilla protectora, i màscares especials amb cristall de protecció contra intensitats lumíniques fortes.
- Per a la utilització d'equips d'oxidat, seran necessaris guants, armilla protectora, i ulleres de soldador.

Protecció individual:

- Casc de polietilè.
- Roba de treball.
- Botes aïllants de l'electricitat.
- Guants aïllants.
- Cinturó de seguretat.
- Banqueta de maniobra.
- Comprovadors de tensió.
- Eines aïllants.
- Guants de goma o PVC.

1.5 ANÀLISI I PREVENCIÓ DELS RISCOS EN ELS MITJANS I MAQUINÀRIA

1.5.1 Mitjans auxiliars

Escales de mà

- S'usaran escales metàl·liques telescòpiques on els perills aniran soldats als travessers.
- Aniran proveïts de sabates de suport antilliscants que es donaran suport sobre superfícies planes. S'ancoraran fermament en el seu extrem superior.
- No s'utilitzaran per a treballs allunyats d'elles.

- No deuran pujar dues o més operaris simultàniament sobre ella.
- La seva inclinació serà tal que la seva projecció sobre el sòl, serà una quarta part de la projecció de l'escala sobre el paviment vertical, i deurà sobresortir 1 m sobre el forjat o lloc d'accés.
- La realització de treballs d'altura s'empraran escales de tisora, proveïdes de cadenes per a impedir la seva obertura. No deu treballar-se sobre elements allunyats d'elles.
- Les escales es col·locaran apartades dels elements mòbils que puguin derrocar-les i fora dels llocs de passada.
- S'usaran per a comunicar dos nivells diferents de dues plantes o com mitjà auxiliar en els treballs d'ofici de paleta: no tindran una altura superior a 3 m. Es realitzarà l'ascens i descens de cara a l'escala i amb càrregues no superiors a 25 kg.

Bastides

- Els peus de les bastides han d'estar situats sobre punts fermes, que no puguin cedir ni trencar-se. En el cas que la base estigui constituïda per rodes, estaran frenades abans que ningú utilitzi la bastida.
- L'amplada de les zones de pas o treball tindran una amplada de 60 cm. I resistència suficient per suportar les persones i la seva càrrega (3 taulons). La superfície de recolzament serà ferma, sòlida i inamovible.
- L'estabilitat de la bastida es comprovarà regularment i després de qualsevol cop o anomalia.
- Sempre que el risc de caiguda a diferent nivell sigui superior a 2 m, existiran baranes de 90 cm d'alçada, amb rodapeu i barrot intermig.

1.5.2 Maquinària i eines

La maquinària prevista a utilitzar en aquesta obra és la següent:

- camió
- grua
- excavadora

La previsió de utilització d'eines és:

- equips de soldadura
- eines manuals diverses
- eines elèctriques diverses

La prevenció sobre la utilització d'aquestes màquines i eines es desenvoluparà en el Pla de Seguretat i Salut d'acord amb els següents principis:

1. Reglamentació oficial

Es complirà el que indica el Reglament de màquines, les I.T.C corresponents, i en les especificacions dels fabricants.

2. Les màquines i eines a utilitzar en l'obra disposaran de les instruccions de manipulació corresponents que inclouen:

- riscos
- normes de seguretat

3. No es preveu la utilització de màquines sense reglamentar.

1.6 INFORMACIÓ

Tot el personal, a l'inici de l'obra, o quan s'incorpori, haurà d'haver rebut per part de l'empresa, la informació dels riscos i mesures correctores a utilitzar, així com els Equips de Protecció Individual.

1.7 FORMACIÓ

Cada empresa ha d'acreditar que el seu personal d'obra, ha rebut formació en matèria de seguretat i salut.

1.8 ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIES

En les obres de construcció, les emergències que, de forma més habitual es poden produir, són els accidents de treball i els incendis.

Pels accidents laborals s'ha de preveure els mitjans humans i materials necessaris per proporcionar els primers auxilis als accidentats.

Pel que fa als incendis, serà imprescindible disposar de mitjans d'extinció d'acord amb el grau de risc que existeixi en l'obra, i establir pautes d'actuació adequades.

1.9 ACCIONS A SEGUIR EN CAS D'ACCIDENT LABORAL

En el cas que es produeixi un accident en l'obra, s'actuarà en base als punts següents:

- 1) Si les lesions són de poca importància seran ateses a la mateixa obra, amb els mitjans dels quals es disposarà.
- 2) Si es considera que les lesions són de gravetat, i que els mitjans de l'obra no són suficients, es traslladarà l'accidentat al centre mèdic amb ambulància o cotxe particular, depenent de la gravetat.
- 3) En lloc visible i accessible es col·locarà un cartell amb els telèfons i adreces necessàries per a l'actuació en cas d'emergència.

1.10 MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS

L'obra haurà de disposar d'una farmaciola amb el material necessari.

S'haurà d'informar amb un cartell visible dels diversos centres mèdics (CAP, mútues, hospitals) on s'avisarà en cas d'accident, o per portar l'accidentat per tal que rebí un tractament ràpid i eficaç. Cada contractista acreditarà que el seu personal a l'obra hagi passat un reconeixement mèdic anual.

1.11 PLA DE SEURETAT

En compliment de l'art.7 del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, cada contractista elaborarà un pla de seguretat i salut i s'adaptarà a aquest estudi de seguretat i salut els mitjans i mètodes d'execució. Cada pla de seguretat i salut haurà de ser aprovat, abans de l'inici de les obres, pel coordinador de seguretat i salut en l'execució d'obres.

Aquest pla de seguretat haurà d'arribar als interessats segons estableix el Reial Decret, amb la finalitat que pugui presentar els suggeriments i alternatives que es creguin oportunes.

El pla de seguretat i salut, conjuntament amb l'aprovació del coordinador de seguretat, es presentarà als Serveis Territorials de la Generalitat, tal i com és preceptiu.

Qualsevol modificació que introdueixi el contractista en el pla de seguretat i salut, com a resultat de les alteracions i incidències que puguin produir-se durant el desenvolupament de l'obra o per modificació del projecte, requereix l'aprovació del coordinador de seguretat.

1.12 LLIBRE D'INCIDÈNCIES

A l'obra existirà un llibre d'incidències, sota control del coordinador de seguretat i salut en fase d'execució, i a disposició de la direcció facultativa, l'autoritat laboral o el representant dels treballadors, que podran realitzar anotacions que considerin oportunes amb la finalitat de controlar el compliment.

En cas d'anotació, el coordinador enviarà una còpia de l'anotació a Inspecció de Treball, en el termini de 24 h.

2 PLEC DE CONDICIONS

2.1 NORMATIVA APLICABLE SOBRE SEGURETAT EN CENTRE DE TREBALL.

En aquest punt es relaciona la Normativa espanyola que inclou apartats relacionats amb la seguretat en el centre de treball. Aquestes Normes s'han utilitzat per a posar les mesures preventives en la present avaluació amb la finalitat d'eliminar els riscos detectats, aquestes es nomenen a continuació:

2.1.1 General

- Llei de Prevenció de Riscos Laborals; Llei 31/95; 08-11-95; J.Estado; 10-11-95
- Reglament dels Serveis de Prevenció; RD 39/97; 17-01-97; M.Trabajo; 31-01-97
- Disposicions mínimes de Seguretat i Salut en Obres de Construcció (transposició Directiva 92/57/CEE); RD 1627/97; 24-10-97; Varis; 25-10-97
- Model del llibre d'incidències; Ordre; 20-09-86; M.Trabajo; 13-10-86
- Correcció d'errors; 31-10-86
- Model de notificació d'accidents de treball; Ordre; 16-12-87; 29-12-87
- Reglament Seguretat i Higiene en el treball de Construcció; Ordre; 20-05-52; M.Trabajo; 15-06-52
- Modificació; Ordre; 19-12-53; M.Trabajo; 22-12-53
- Complementari; Ordre; 02-09-66; M.Trabajo; 01-10-66
- Quadre de Malalties Professionals; RD 1995/78; 25-08-78
- Ordenança general de seguretat i higiene en el treball; Ordre; 09-03-71; M.Trabajo; 16-03-71
- Correcció d'errors (derogats Títols I i II; Cap: I a V); 06-04-71
- Ordenança treball d'indústries construcció, vidre, ceràmica; Ordre; 28-08-79; M.Trabajo
- Anterior no derogada; Ordre; 28-08-70; M.Trabajo; 09-09-70
- Correcció d'errors; 17-10-70
- Modificació (no derogada); Ordre 28- 08-70; Ordre; 27-07-73; M.Trabajo
- Interpretació de diversos articles; Ordre; 21-11-70; M.Trabajo; 28-11-70
- Interpretació de diversos articles; Resolució; 24-11-70; DGT; 05-12-70
- Senyalització i altres mesures en obres fixes en vies fora de poblacions; Ordre; 31-08-87; M.Trabajo
- Protecció de riscos derivats d'exposició a sorolls; RD 1316/89; 27-10-89;02-11-89
- Disposicions mínimes de seguretat i salut sobre manipulació de càrregues (Directiva 90/269/CEE); RD 487/97; 23-04-97; M.Trabajo; 23-04-97

- Reglaments sobre treballs amb riscos d'amiant; Ordre; 31-10-84; M.Trabajo; 07-11-84
- Correcció d'errors; 22-11-84
- Normes complementàries; Ordre; 07-01-87; M.Trabajo; 15-01-87
- Model llibre de registre; Ordre; 22-12-87; M.Trabajo; 29-12-87
- Estatut de treballadors; Llei 8/80; 01-03-80; M.Trabajo
- Regulació de la jornada laboral; RD 2001/83; 28-07-83; 03-08-83
- Formació de comitès de seguretat; D. 423/71; 11-03-71; M.Trabajo; 16-03-71

2.1.2 Equips de protecció individual (EPI)

- Condicions comerc. i lliure circulació de EOI (Directiva 89/686/CEE); RD 1407/92; 20-11-92; MR.Cor; 28-12-92
- Modificació: Marcat "CE" de conformitat i any de col·locació; RD 159-95; 03-02-95; 08-03-95
- Modificació RD 159/95; Ordre; 20-03-97; 06-03-97
- Disposicions mínimes de seg. i salut d'equips de protecció individual (transposició Directiva 89/656/ CEE); RD 733/97; 30-05-97; M. Presidència; 12-06-97
- Requisits i mètodes d'assaig; calçat de seguretat, protecció, treball; UNE EN 344/A1; 20-10-97; AENOR; 07-11-97
- Especificacions calçat de seguretat ús professional; UNE EN 345/A1; 20-10-97; AENOR; 07-11-97
- Especificacions calçat de seguretat ús professional; UNE EN 346/A1; 20-10-97; AENOR; 07-11-97
- Especificacions calçat de seguretat ús professional; UNE EN 347/A1; 20-10-97; AENOR; 07-11-97
- Disposicions mínimes de seguretat i salut per a utilització dels equips de treball (transposició Directiva 89/6567CEE); RD 1215/97; 18-07-97; M. Trabajo; 18-07-97
- ITC MIE-AEM3 carretons automotors de manutenció; Ordre; 26-05-89; MIE; 09-06-89
- Reglament d'aparells elevadors per a obres; Ordre; 23-05-77; MI; 14-06-77
- Correcció d'errors; 18-07-77
- Modificació; Ordre; 07-03-81; MIE; 14-03-81
- Modificació; Ordre; 16-11-81
- Reglament de Seguretat en les màquines; RD 1495/86; 23-05-86; P.GOB; 21-07-86
- Correcció d'errors; 04-10-86
- Modificació; RD 590/89; 19-05-89; M.R.Cor; 19-05-89
- Modificació en la ITC MSG-SM-1; Ordre; 08-04-91; M.R.Cor; 11-04-91
- Modificació (Adaptació Directives de la CEE); RD 830/91; 24-05-91; M.R.Cor; 31-05-91

- Regulació potència acústica de maquinàries (Directiva 84/532/CEE); RD 245/89; 27-02-89; MIE; 11-03-89
- Ampliació i noves especificacions; RD 71/92; 31-01-92; MIE; 06-02-92
- Requisits de seguretat i salut en màquines (Directiva 84/532/CEE); RD 1435/92; 27-11-92; M.R.Cor; 11-12-92
- ITC-MIE-AEM 2 Grues-Torres desmuntables per a obra; Ordre; 28-06-88; MIE; 07-07-88
- Correcció d'errors; 05-10-88
- ITC-MIE-AEM 4 Grues-mòbils autopropulsades; RD 2370/96; 18-11-96; MIE; 24-12-96

S'ha de tenir en compte que aquestes Normes s'han de complir en tots els punts que siguin aplicables a l'obra.

2.2 OBLIGACIONS DE LES PARTS IMPLICADES

La propietat. La coordinació i el control dels principis generals de prevenció seran realitzats per la propietat, a través del Coordinador de Seguretat i Salut designat per la mateixa.

L'empresa contractista. Està obligada a complir amb el Pla de Seguretat i Salut, basat en l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut del projecte d'obra.

Empreses subcontractistes. Les empreses subcontractistes hauran de rebre una còpia del Pla de Seguretat i Salut o de la part que correspongui als treballs objecte de subcontractació. Les empreses subcontractistes estan obligades a complir amb la legislació en matèria de prevenció de riscos laborals.

Autònoms. Els hi és d'aplicació tot el que s'ha establert per a les empreses subcontractistes. En general hauran de complir amb el que s'estableix en l'art. 12 del R.D 1627/1997 i el R.D 171/2004.

3 CONCLUSIONS

L'empresari, amb la finalitat de donar compliment a l'art. 23 de la Llei 31/95, haurà d'elaborar i conservar a la disposició de l'autoritat laboral la següent documentació:

- Avaluació dels riscos per a la seguretat i salut en el treball i planificació de l'acció preventiva.
- Mesures de protecció i prevenció a adoptar en cas necessari.
- Pràctica dels controls d'estat de salut dels treballadors.
- Resultat de les condicions de treball i de l'activitat dels treballadors.
- Investigació d'accidents de treball i malalties professionals; en cas que es produís un accident és necessari investigar les causes del mateix amb la finalitat de poder aplicar les mesures correctores que fossin necessàries, així com per a actualitzar aquesta avaluació, si fos necessari. Quan ocorrin han de ser avisats als Delegats de Prevenció de l'empresa.
- Actualització de l'avaluació; la present avaluació haurà de ser actualitzada quan es produeixin canvis en el tipus o en les condicions de treball i es revisarà, si és necessari, en el cas de produir-se algun dany a la salut dels treballadors.

4 PRESSUPOST SEGURETAT I SALUT

Descripció	Preu Total
Casc de seguretat.	21,60 €
Equip complet de soldadura.	42,60 €
Pantalla de seguretat.	21,00 €
Ulleres de protecció antiimpacte i antipols.	23,40 €
Protecció auditiva.	34,80 €
Guants d'ús general.	44,40 €
Impermeable.	23,40 €
Botes de seguretat.	144,00 €
Botes d'aigua.	114,00 €
Armill reflectant.	9,60 €
Arnés.	57,60 €
Extintor de pols ABC de 6 Kg. EF 21A-113B.	42,60 €
Senyalització (cartells).	21,00 €
TOTAL	600,00

El pressupost total de Seguretat i Salut en execució de material de la instal·lació és de **SIS-CENTS EUROS (600.- €) + IVA.**

GESTIÓ DE RESIDUS:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 66 kW_n A LA PISTA SANT JORDI
PER AUTOCONSUM COL·LECTIU**

TITULAR:
AJUNTAMENT DE NAVÀS
P0814000F

EMPLAÇAMENT:
Navàs (Barcelona)

Desembre de 2021

ÍNDEX

1	MESURES DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS	3
2	ESTIMACIÓ DE LA GENERACIÓ DE RESIDUS	4
3	OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS.....	4
4	PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES.....	5
5	MARC LEGISLATIU.....	6

1 MESURES DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS

A continuació es descriuen les principals accions de minimització per a prevenir la generació de residus de la construcció i demolició durant la fase d'obra o bé de reduir-ne la seva producció:

- Al menys un 70% (en pes) dels residus de construcció i demolició no perillosos generats (en exclusió dels residus amb codi LER 17 05 04), es prepararan per la reutilització, reciclatge i valorització d'altres materials, incloses les operacions de reblert, utilitzant residus per substituir altres materials.
- Es preservaran els productes o materials que siguin reutilitzables o reciclables durant els treballs.
- S'impartiran tasques d'informació entre els treballadors perquè col·loquin els residus en el contenidor corresponent (segons el tipus de residu, si se preveu o no el reciclatge, etc.).
- S'intentarà comprar la quantitat de materials per ajustar-la a l'ús (sense excedent) i s'intentarà optimitzar la quantitat de materials utilitzats, ajustant-los als estrictament necessaris per a l'execució de l'obra.
- Sempre que sigui viable, es procurarà la compra de materials a granel o amb envasos d'una mida que permetrà reduir la producció de residus d'envasos.
- Es donarà preferència a aquells proveïdors que envasin el seus productes amb sistemes d'emballatge que tendeixin a minimitzar els residus o en recipients fabricats amb materials reciclats, biodegradables i que puguin ser retornables o, al menys, reutilitzables.
- S'intentaran escollir materials i productes d'acord amb les prescripcions establertes en el projecte, subministrats per fabricants que ofereixin garanties de fer-se responsables de la gestió dels residus que generen a l'obra els seus productes (pactant prèviament el percentatge i característiques dels residus que acceptarà com retorn) o, si això no es viable, que informin sobre les recomanacions per la gestió més adequada dels residus produïts.
- Es planificarà l'obra per minimitzar els sobrants de terra i es prendran les mesures adequades d'emmagatzematge per a garantir la qualitat de les terres destinades a reutilització.
- S'aprofitaran els trossos sobrants durant la posta en obra i s'intentaran realitzar els talls amb precisió, de manera que ambdues parts es puguin aprofitar. Peces ceràmiques i paviments, aïllaments, tubs i altres materials de instal·lacions (cables elèctrics), etc.

- Es protegiran els materials d'acabat susceptibles d'espallar-se amb elements de protecció (a ser possible, que es puguin reutilitzar o reciclar).
- Es controlarà la preparació de les dosificacions per a la generació de materials in-situ a fi d'evitar errors i, consegüentment, residus.

2 ESTIMACIÓ DE LA GENERACIÓ DE RESIDUS

A continuació s'indiquen els residus que es generaran durant la instal·lació fotovoltaica:

RESIDUS D'OBRA				
Codi CER (Material)	Tipologia Inert, No Especial, Especial	Unitats de plaques	Volum m³ residu/placa	Pes kg residu/placa
150101 (envasos de paper i cartó)	No Especial	198	0,000868	0,087
170203 (plàstic)	No especial	198	0,000286	0,266
TAULA RESUM				
RESIDUS TOTALS PER TIPOLOGIES				
Tipologia	Volum (m³)	Pes (kg)	Pes (T)	
150101 (envasos de paper i cartó) – No especial	0,171946	17,195	0,017	
170203 (plàstic) – No especial	0,056603	52,640	0,053	

No es preveu la generació de residus especials o perillosos en cap fase de la obra.

Pel què fa al desmantellament de la instal·lació solar tèrmica existent, bàsicament els residus generats serà alumini, PVC i els propis panells tèrmics. Aquests residus generats es classificaran en origen per tal de què el gestor autoritzat ho reculli pel seu reciclatge, d'acord amb el què estableix la legislació vigent en matèria de residus.

3 OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS

Aquest apartat inclou la descripció de la gestió dels residus que es realitzarà.

Els residus inerts i no especials es derivaran cap a instal·lacions on es faci un tractament previ i des d'on el residu pugui ser finalment enviat a un gestor autoritzat per la seva valorització o, en el cas més desfavorable, cap a l'abocament a dipòsit controlat més proper.

En qualsevol cas, s'ha de considerar sempre l'abocament en dipòsits controlats com a última opció en la gestió dels residus de construcció i demolició i, s'ha de tendir, per aquest ordre, la reutilització, el reciclatge o a qualsevol altre tipus de valorització.

Per fer-ho viable, es recomana que la gestió mínima de separació selectiva per a les obres de construcció, estigui formada per la segregació dels residus Inerts, dels residus No Especials i dels residus Especials (aquests sempre han d'anar separats de la resta).

Cal tenir en compte, però, que aquesta gestió mínima pot anar-se ampliant en funció de les possibilitats de valorització (internes i externes) que existeixin a la mateixa obra i en l'entorn proper de la mateixa. En el primer cas, ens referim a la capacitat que pugui tenir una determinada obra de construcció d'absorbir part dels residus inerts que genera; en el segon cas, ens referim a la viabilitat de comptar amb valoritzadors de residus (per exemple, si tenim a l'abast recicladors de plàstic, de fusta, de metall, de paper i cartró, etc.).

La classificació en origen (a la mateixa obra) dels residus de construcció i demolició és el factor que més influeix en el seu destí final. En aquesta obra es realitzarà una classificació de residus en origen.

Un contenidor que surt de l'obra amb residus heterogenis té menys opcions de ser valoritzat que un de net, carregat amb un residu homogeni que pot ser transportat directament cap a una central de reciclatge o, fins i tot, si compleix amb les característiques fisicoquímiques exigides, reutilitzat (en el cas de la runa neta) a la mateixa obra on s'ha produït. És a dir, qualsevol operació de reciclatge o de reutilització ha d'estar sotmesa a una destria inicial que permeti disposar d'una matèria primera uniforme i d'un material resultant de qualitat.

Quan no sigui viable la classificació selectiva en origen (a la mateixa obra) és obligatori derivar els residus barrejats (inerts i no especials) cap a instal·lacions on es faci un tractament previ i des d'on el residu pugui ser finalment enviat a un gestor autoritzat per a la seva valorització o, en el cas més desfavorable, cap a l'abocament a dipòsit controlat.

4 PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

En el Plec de Prescripcions Tècniques del Projecte, s'han definit les prescripcions tècniques adequades a la gestió de residus de construcció i demolició i que regulin les tasques d'emmagatzematge, maneig, separació i, si escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dins de l'obra.

5 MARC LEGISLATIU

A continuació es mostra un resum de les principals normatives d'aplicació en aquest estudi:

- Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i enderroc.
- Reial Decret 21/2006, de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis.
- Reial Decret 396/2006, de 31 de Març, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'exposició a l'amiant. («BOE» 86, de 2006.04.11.)
- Ordre MAM / 304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.
- Decret 201/1994, de 26 de juliol, modificat pel Decret 161/2001, de 12 de juny, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.
- Reial Decret 833/1988, pel qual s'aprova el Reglament per a l'execució de la Llei 20/1986, bàsica de residus tòxics i perillosos.
- Pla Nacional de residus de la construcció i demolicions (PNRCD) 2001 a 2006.

Avinyó, gener de 2021
Manel Romero Molina Enginyer Industrial Col·legiat núm. 14.941 COEIC