

Projecte executiu d'una instal·lació fotovoltaica de 46,5 kWpic per autoconsum col·lectiu a l'Edifici La Filadora (Mollet del Vallès)



Ajuntament de Mollet del Vallès

Maig 2022

Índex

- 0. Memòria
- 1. Declaració responsable DNSH
- 2. Plànols
- 3. Pressupost
- 4. Pla de Treball
- 5. Estudi bàsic de Seguretat i Salut
- 6. Plec de condicions tècniques
- 7. Càlculs elèctrics
- 8. Fitxes tècniques

Memòria

Projecte executiu d'una instal·lació fotovoltaica de 44,6 kW_{pic} per autoconsum col·lectiu a l'edifici La Filadora (Mollet del Vallès)



Ajuntament de Mollet del Vallès

Maig 2022



1 CONTINGUT

1.1	Índex d'Il·lustracions	4
1.2	Índex de Gràfiques	4
2	Quadre resum de dades del Projecte	5
2.1	Emplaçament	5
2.2	Dades generals arquitectòniques	5
2.3	Dades generals elèctriques	5
2.4	Dades planta fotovoltaica	5
2.5	Sistema de monitoratge.....	6
2.6	Dades econòmiques del projecte	6
2.7	Dades energètiques del projecte	7
3	Memòria descriptiva	8
3.1	Introducció	8
3.1.1	Agents intervinents	8
3.1.2	Objecte	8
3.1.3	Antecedents	8
3.2	Emplaçament	9
3.2.1	Ubicació de la instal·lació fotovoltaica.....	10
3.3	Normativa aplicable	11
3.4	Estat actual de l'edifici on s'implementarà la instal·lació	12
3.4.1	Característiques de la coberta	12
3.4.2	Accions previstes a la coberta.....	13
3.4.3	Estat de càrrega de la coberta	13
3.4.4	Característiques de l'escomesa actual.....	14
4	Memòria constructiva.....	15
4.1	Estructura de suport i recolzament dels mòduls	15
4.1.1	Coberta plana.....	15
4.1.2	Coberta inclinada xapa metàl·lica	16
4.2	Plaques fotovoltaïques.....	17
4.3	Inversor	18
4.4	Associació entre panells i inversor	19
4.5	Estudi d'ombres	21
4.6	Monitorització.....	27
4.7	Instal·lació elèctrica	29
4.7.1	Justificació de instal·lació a la intempèrie	29



4.7.2	Sistemes de seguretat i protecció de la instal·lació. Connexió a terra.	30
4.7.3	Harmònics i comptabilitat electromagnètica.....	30
4.7.4	Conductors.....	31
4.7.5	Proteccions.....	32
4.7.6	Canalització de cablejat	33
4.7.7	Cablejat AC.....	34
4.7.8	Punt de connexió	35
4.8	Manteniment i Garanties.....	37
4.8.1	Manteniment operatiu	37
4.8.2	Accés a la instal·lació, zones de pas i mesures de seguretat en coberta.....	37
4.8.3	Garantia.....	37
4.9	Actuacions principals del projecte	37
5	Estudi energètic	38
6	Pressupost.....	44
7	Estudi econòmic.....	45
8	Prevenió d'incendis	46
8.1	Zona inversors elèctrics	46
8.2	Camp fotovoltaic en coberta	46
9	Impacte ambiental de la instal·lació	47
9.1	Afectació mediambiental de la fase constructiva.....	47
9.2	Afectació mediambiental de la fase d'explotació.....	47
9.2.1	Afectació sobre el cicle de l'aigua	47
9.2.2	Producció i gestió de residus	47
9.2.3	Reciclatge de la instal·lació	47
9.3	Estalvi d'emissions contaminants a l'atmosfera.....	47



1.1 ÍNDEX D'IL·LUSTRACIONS

<i>Il·lustració 1 Emplaçament de la instal·lació 1. Font: Google Maps</i>	9
<i>Il·lustració 2 Emplaçament de la instal·lació 2. Font: Google Earth</i>	9
<i>Il·lustració 3 Emplaçament de la instal·lació 3. Coberta plana (parcialment ocupada actualment)</i>	10
<i>Il·lustració 4 Emplaçament de la instal·lació 4: Coberta de xapa</i>	10
<i>Il·lustració 5 Distribució de cobertes</i>	12
<i>Il·lustració 6 Estat actual de coberta</i>	13
<i>Il·lustració 7 Escomesa TMF10 Escola Sant Vicenç</i>	14
<i>Il·lustració 8 Estructura SOLARBLOC</i>	15
<i>Il·lustració 9 Esquema de muntatge</i>	16
<i>Il·lustració 10 Sistema d'ancoratge MultiRail10</i>	16
<i>Il·lustració 11 Thread-forming metal screw 6.0x25</i>	16
<i>Il·lustració 12 OneEnd Set K2 Systems</i>	16
<i>Il·lustració 13 OneMid Set K2 Systems</i>	16
<i>Il·lustració 14 Panell CanadianSolar Hiku 465W</i>	17
<i>Il·lustració 15 Inversor SUN2000-60KTL-M0 Huawei</i>	18
<i>Il·lustració 16 Distribució de mòduls sobre coberta</i>	20
<i>Il·lustració 17 Coberta 2</i>	21
<i>Il·lustració 18 Optimizador Smart PV Huawei SUN2000-450W-P</i>	22
<i>Il·lustració 19 Evolució de l'ombra generada sobre la coberta plana al llarg del 22 de juny</i>	23
<i>Il·lustració 20 Evolució de l'ombra generada sobre la coberta plana al llarg del 20 de març</i>	24
<i>Il·lustració 21 Evolució de l'ombra generada sobre la coberta plana al llarg del 21 de setembre</i>	25
<i>Il·lustració 22 Evolució de l'ombra generada sobre la coberta plana al llarg del 23 de desembre</i>	26
<i>Il·lustració 23 Visualització de la plataforma</i>	28
<i>Il·lustració 24 Emplaçament de les proteccions i de l'inversor</i>	32
<i>Il·lustració 25 Cablejat de continuïtat sobre safata metàl·lica</i>	33
<i>Il·lustració 26 Forat per pas d'instal·lacions per als strins de coberta plana</i>	33
<i>Il·lustració 27 Cablejat DC a la coberta de xapa inclinada</i>	34
<i>Il·lustració 28 Situació de la TMF10 PV, la caixa CMD i la TMF01 preexistent</i>	35
<i>Il·lustració 29 Esquema de connexió</i>	36
<i>Il·lustració 30 Caixa CMD</i>	36
<i>Il·lustració 31 Cashflow acumulat del projecte</i>	45

1.2 ÍNDEX DE GRÀFIQUES

<i>Gràfica 1 Distribució d'energia als diferents equipaments</i>	39
<i>Gràfica 2 Consum i autoconsum als equipaments municipals</i>	39
<i>Gràfica 3 Comportament de la Illa fotovoltaica La Filladora. Mitjana anual.</i>	40
<i>Gràfica 4 Generació fotovoltaica mensual</i>	41
<i>Gràfica 5 Comportament de la illa fotovoltaica La Filadora durant un dia festiu. Mitjana anual.</i>	41
<i>Gràfica 6 Comportament energètic Pavelló Riera Seca – Mitjana anual</i>	42
<i>Gràfica 7 Comportament energètic Centre Cultural La Marineta - Mitjana anual</i>	42
<i>Gràfica 8 Comportament energètic Escola d'Adults - Mitjana anual</i>	42
<i>Gràfica 9 Comportament energètic Escola d'Adults - Mitjana anual</i>	43
<i>Gràfica 10 Comportament energètic Escola Bressol La Filadora - Mitjana anual</i>	43
<i>Gràfica 11 Excedents esperats durant un dia laborable Mitjana anual</i>	43



2 QUADRE RESUM DE DADES DEL PROJECTE

2.1 EMPLAÇAMENT

Adreça:	Carrer de la Riera, 7, 08100 Mollet del Vallès, Barcelona
Coordenades UTM:	434736 E, 4598616 N

2.2 DADES GENERALS ARQUITECTÒNIQUES

Tipus d'integració. Indicar si és façana, pèrgola, coberta plana transitable, coberta inclinada i tipus de coberta

Tipus d'integració:	Coberta plana	Coberta inclinada
Inclinació (graus):	15º	8º
Orientació (graus):	-43º	-136º

2.3 DADES GENERALS ELÈCTRIQUES

Propietat de la instal·lació:	Ajuntament de Mollet
Potència contractada de l'edifici:	32 kW
Tarifa:	3.0 TD
CUPS:	ES0031408141718001RN0F
Potencia màxima admissible	NC

2.4 DADES PLANTA FOTOVOLTAICA

Nom que identifica la instal·lació:	Fotovoltaica autoconsum col·lectiu a La Filadora
Grup i subgrup de classificació:	Autoconsum col·lectiu on la generació es connecta al punt frontera, amb compensació simplificada d'excedents
Potència pic (kW)	44,6
Potència nominal (kW):	60
Número d'inversors de potència:	1
Marca i model:	HUAWEI SUN2000-60KTL-M1
Número total de mòduls:	96 +12
Marca i model:	CANADIAN SOLAR HiKu 465MS
Composició. Nº de strings:	7+1
Estimació energia generada (kWh/any):	59.610
Densitat d'energia (kWh/kWp)	1.340



2.5 SISTEMA DE MONITORATGE

La monitorització energètica de la instal·lació solar fotovoltaica amb l'inversor de HUAWEI a l'Ajuntament de Mollet del Vallès es fa mitjançant la aplicació LACECAL ITR 2.0, distribuït per AMARA-E.

2.6 DADES ECONÒMIQUES DEL PROJECTE

Pressupost amb IVA:	111.074,89 €
Previsió d'estalvis (€/any):	16.780,48€
Període de retorn:	6,6 anys
T.I.R (20 anys):	14%
V.A.N (i=5%, 20 anys):	93.378,09 €

Costos directes	Euros	Percentatge
Mà d'obra	8.148,28 €	10,56%
Maquinària	2.030,82 €	2,63%
Materials	42.704,56 €	55,36%
Altres	24.257,74 €	31,46%
Total costos directes	77.140,70 €	100%
Despeses generals (13%)	10.028,29 €	-
Benefici industrial (6%)	4.628,44 €	-
Total costos indirectes	14.656,73 €	-
Pressupost net (IVA exclòs)	91.797,43 €	-

Desglossat categories laborals	Preu hora	Percentatge
Categoria oficial 1a	26,86 €/h	56,00%
Categoria ajudant	23,04 €/h	40,50%
Categoria peó	21,70 €/h	3,50%
Categoria peó especialista	-	-
Total		100%



2.7 DADES ENERGÈTIQUES DEL PROJECTE

	Pavelló Municipal d'Esports Riera Seca	Centre Cultural La Marineta	Escola d'Adults	Centre Cívic Joan Barcala	Escola Bressol La Filadora	Excedents	Illa La Filadora
Consum anual [kWh]	81.529	38.390	16.380	24.837	43.175		204.312
Generació anual [kWh]					59.610		59.610
Repartiment generació [kWh]	16.227	6.203	4.440	7.527	13.547	11.666	
Consum de xarxa [kWh]	65.302	32.187	11.940	17.310	29.628		156.368
Repartiment [%]	27%	10%	7%	13%	23%	20%	100%
Autoconsum [%]	20%	16%	27%	30%	31%		29%
Estalvi econòmic:	5.680 €	2.171 €	1.554 €	2.635 €	4.741 €	4.083 €	20.863 €



3 MEMÒRIA DESCRIPTIVA

3.1 INTRODUCCIÓ

3.1.1 Agents intervinents

3.1.1.1 Titular

Titular de l'establiment:	Ajuntament de Mollet
CIF núm:	P0812300B
Domicili social:	Plaça Major 1 (casa de la Vila) 08100 Mollet del Vallès (Barcelona)
Telèfon de contacte:	93 571 95 00
Correu electrònic	ajuntament@molletvalles.cat

3.1.1.2 Projectista

Projectista:	Josep M ^a Ortiz Prat
Titulació:	Enginyer Tècnic Industrial
Núm. de Col·legiat:	20.734
Domicili social:	C/ Torrent del Llor, 32
Telèfon:	636007552
Correu electrònic:	Josep.m.ortiz@ebcn.cat

3.1.2 Objecte

Aquest projecte s'emmarca en la iniciativa de l'Ajuntament de Mollet per a dotar el municipi de 8 illes fotovoltaïques. En el centre de cada illa es trobarà un equipament municipal que, a l'hora, serà generador fotovoltaic. Aquest generador fotovoltaic tindrà la potència suficient per dotar d'energia verda al propi equipament i a la seva àrea d'influència: altres equipaments municipals i llars en situació de pobresa energètica.

El present projecte es redacta a petició del titular de la instal·lació fotovoltaica, l'Ajuntament de Mollet del Vallès, amb la finalitat de construir un generador fotovoltaic a l'edifici La Filadora que doni servei al propi centre i a la seva àrea d'influència. En aquest sentit, es presenta un estudi energètic que permet visualitzar el comportament de la illa fotovoltaica.

Amb el present projecte es pretén identificar i definir aquells aspectes fonamentals de la instal·lació solar fotovoltaica, així com justificar les solucions tècniques plantejades en base a la legislació vigent. També és objecte del projecte l'obtenció, per part dels diferents organismes competents afectats, les perceptives autoritzacions per a l'inici dels treballs i la seva posterior posada en marxa.

3.1.3 Antecedents

La llavor d'aquest projecte s'urgeix arrel d'un estudi energètic que recull els consums elèctrics de tots els equipaments municipals de l'ajuntament de Mollet, així com analitza els principals candidats a ser generadors fotovoltaics.

Les conclusions d'aquest estudi dibuixen un escenari amb vuit illes fotovoltaïques i una generació solar estimada de 920 MWh i 230 tones de CO₂ estalviades l'any. A més, preveu assistir a més de 180 famílies del municipi en situació de pobresa energètica.



La iniciativa plantejada per l'Ajuntament de Mollet és situa a l'avantguarda de la transició energètica i s'avença als postulats establerts per la Unió Europea en l'àmbit de les energies renovables. Estem davant d'un projecte pioner, que assenta les bases de l'agenda municipal envers la transició energètica i que pot servir de referent per la resta de municipis de l'estat.

A La Filadora ja hi trobem una instal·lació fotovoltaica en règim permanent. Aquesta instal·lació consta de 4 inversors i els panells estan distribuïts entre la coberta principal i la façana de l'edifici. Aquest projecte pretén substituir els mòduls de la coberta per panells fotovoltaics de 465 Wpic i redefinir la distribució per ampliar la instal·lació existent. La nova instal·lació es situarà a la coberta principal i a una coberta de xapa que actualment roman buida.

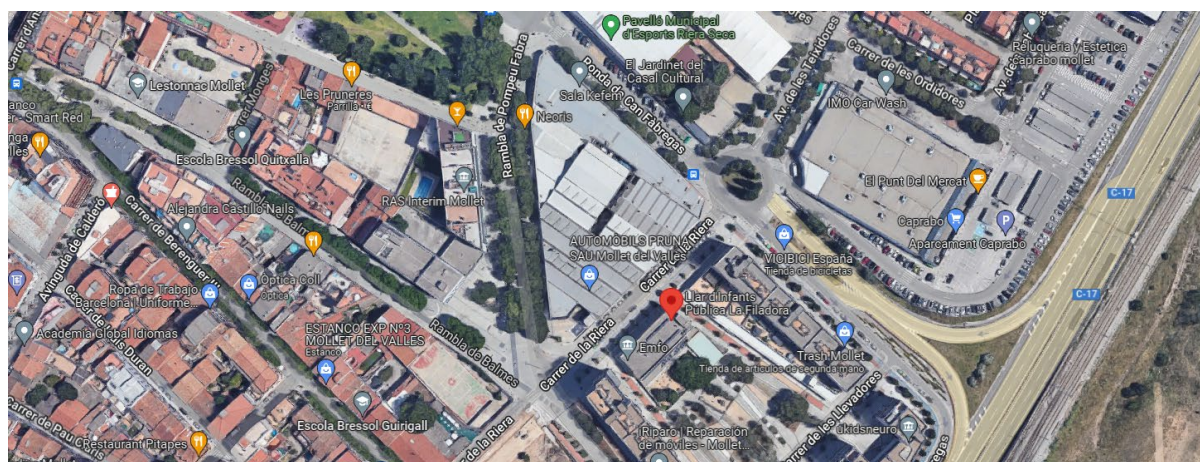
3.2 EMPLAÇAMENT

La instal·lació es situa al terme municipal de Mollet del Vallès, dins la província de Barcelona.

Direcció:	Carrer de la Riera, 7, 08100 Mollet del Vallès, Barcelona
Referència Cadastral:	4887403DF3948N0001WL
Coordenades UTM:	434736 E, 4598616 N



Il·lustració 1 Emplaçament de la instal·lació 1. Font: Google Maps



Il·lustració 2 Emplaçament de la instal·lació 2. Font: Google Earth

3.2.1 Ubicació de la instal·lació fotovoltaica

La instal·lació s'ubicarà a dues cobertes de l'edifici que es mostren a les següents imatges. Per una banda ens trobem a una coberta plana amb grava i, per l'altre, una coberta inclinada de xapa metàl·lica.



Il·lustració 3 Emplaçament de la instal·lació 3. Coberta plana (parcialment ocupada actualment)



Il·lustració 4 Emplaçament de la instal·lació 4: Coberta de xapa



3.3 NORMATIVA APLICABLE

Per la redacció i càlcul del present projecte s'ha tingut en compte la següent normativa:

Fotovoltaica:

- RD 244/2019, de 5 d'abril, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.
- RD 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- RD 126/2016, de 6 de maig, pel qual es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.
- RD 900/2015, del 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb auto-consum i de producció amb autoconsum.
- RD 413/2014, de 6 de juny que regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energies renovables, cogeneració i residus
- Condicions tècniques IDAE publicades el 2011.
- RD 1699/2011, de 18 de novembre, pel que es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció de petita potència.
- RD 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- RD 352/2001, de 18 de setembre, sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica.

Elèctrica:

- RD 1110/2007, de 24 d'agost pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- RD 842/2002 de 2 d'agost per el que s'aprova el reglament elèctric per a baixa tensió i les instruccions tècniques complementàries.

Edificació:

- Codi tècnic de l'edificació aprovat en el RD 314/2006 de 17 de març

Seguretat i Salut:

- RD 1627/1997 d'octubre, disposicions mínimes de Seguretat i Salut a les obres de construcció.
- Llei 3/1995 reglament de Seguretat i Higiene en el treball aprovada pel RD 1829/1995, de 10 de novembre.

Altres:

- Condicions imposades pels Organismes Públics afectats i Ordenances Municipals.
- Recomanacions UNESA.
- Normalització Nacional. Normes UNEIX.
- Normes tècniques i administratives i regionals

En qualsevol cas, a l'obra s'aplicaran aquelles ordres o normes que, encara que no estiguin contemplades als decrets esmentats, siguin de compliment obligat, sent una central de producció elèctrica que compleixi totes les normes del R.E.B.T.

3.4 ESTAT ACTUAL DE L'EDIFICI ON S'IMPLEMENTARÀ LA INSTAL·LACIÓ

3.4.1 Característiques de la coberta

L'edifici d'estudi compta amb dues cobertes independents susceptibles d'ubicar generadors solars. A la Il·lustració 5 s'han delimitat les diferents cobertes amb colors diferents per facilitar l'anàlisi.



Il·lustració 5 Distribució de cobertes

Coberta	Tipus de coberta	Superfície	Ombres/obstacles	Nombre de panells	Potència a instal·lar
1. Verd	Plana	505 m ²	Si	54 + 12	25,1 kW
2. Blau	Inclinada	130 m ²	Si	42	19,5 kW

L'objectiu d'aquesta instal·lació és esdevenir l'entitat generadora d'una illa fotovoltaica, tal com s'ha especificat a la introducció. El RD 244/2019 limita l'autoconsum compartit als 100 kW de potència nominal, per tant, s'instal·larà la màxima potència possible **46,5 kW**, ja que en cap cas es superarà el límit establert en el RD.

3.4.2 Accions previstes a la coberta



Il·lustració 6 Estat actual de coberta

La coberta plana actualment disposa d'una instal·lació solar en funcionament. Aquesta instal·lació es va realitzar fa aproximadament 15 anys i els panells fotovoltaics emprats tenen un rendiment molt baix (165Wpic). A més, la disposició actual dels panells solars impedeix adequar una nova instal·lació. Per tant, el primer que s'ha de fer és retirar l'antiga instal·lació per poder recuperar l'espai de coberta.

Per substituir la instal·lació prèvia s'instal·larà un strings de 12 panells de 465 Wpic. D'aquesta forma, la generació solar serà similar a l'actual. Si el cablejat fins a l'inversor està en bon estat, es connectaran els mòduls nous a la instal·lació existent.

3.4.3 Estat de càrrega de la coberta

En el moment de la redacció del present Projecte no es disposa de l'estat de càrregues per la qual es van dissenyar cap de les dues cobertes.

Tot i així, el codi tècnic d'edificació (CTE 2016) indica que en cobertes lleugeres sobre corretges sense forjat (un cas molt desfavorable) la sobrecàrrega **no pot superar els 40 kg/m²**.

El pes que sobre coberta que suposa una instal·lació fotovoltaica es pot calcular de la següent manera:

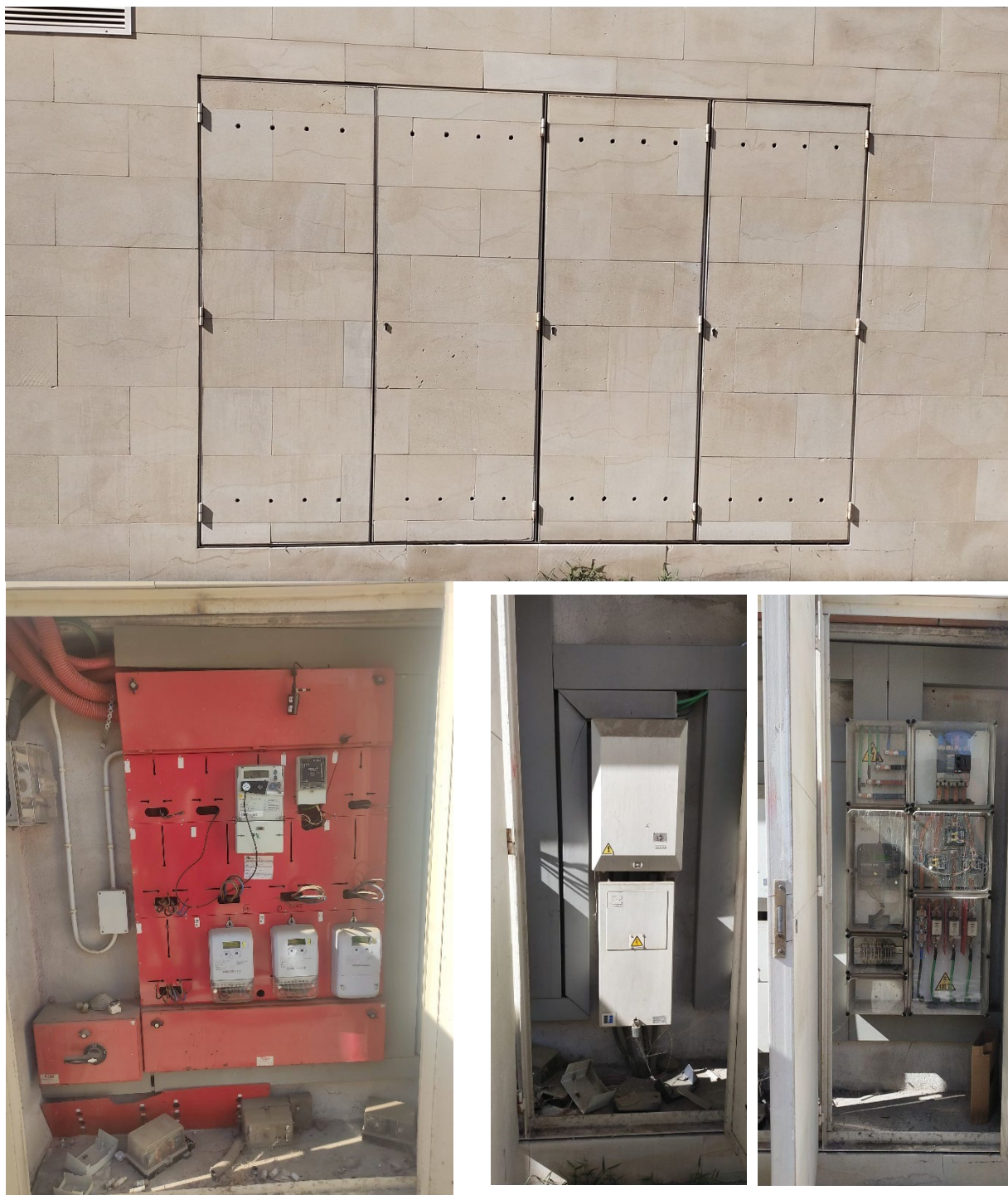
- **Mòdul fotovoltaic:** 25 kg en una superfície de 2,12 m², és una càrrega sobre coberta de 11,5kg/m²
- Una **estructura d'alumini** pot afegir 5 kg per mòdul, per tant la sobrecàrrega és de 2,5 kg/m²
- La **sobrecàrrega** total és de 14 kg/m².

Si apliquem un **coeficient de seguretat del 50%** la sobrecàrrega de la instal·lació serà de **21 kg/m²**, molt inferior al límit estipulat pel CTE.

En quant a la pressió exercida per l'acció del vent es considera menyspreable, ja que en la coberta plana el mur circumdant redueix molt considerablement aquest efecte i, en la coberta inclinada els panells s'instal·laran de forma coplanar i, per tant, l'efecte vela és menyspreable.

3.4.4 Característiques de l'escomesa actual

La instal·lació d'enllaç es situen a uns armaris encastats en façana tal com es mostra a la Il·lustració 7. D'esquerra a dreta trobem la centralització de comptadors, la CGP i la TMF10, amb comptador individual i interruptor general de maniobra.S



Il·lustració 7 Escomesa TMF10 Escola Sant Vicenç

4 MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

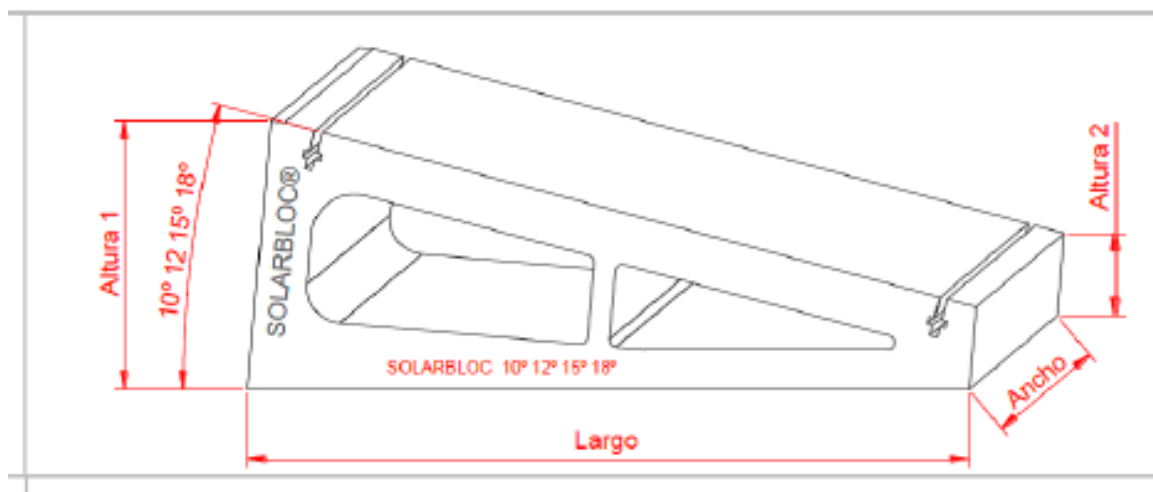
4.1 ESTRUCTURA DE SUPORT I RECOLZAMENT DELS MÒDULS

4.1.1 Coberta plana

L'estructura a instal·lar sobre la coberta de l'edifici correspon a un suport prefabricat de formigó, dissenyat per simplificar el muntatge i reduir el cost del mateix. El suport SolarBloc permet fixar els panells directament, sense estructura ni anclatge a terra. L'estructura està dissenyada per contrarrestar la força del vent i d'altres agents externs.

Les dimensions de l'estructura són:

Altura 1 (cm)	37.47	Ancho (cm):	16
Altura 2 (cm)	11.54	Peso (kg):	60
Largoa (cm)	100.38	Inclinación:	15º



Il·lustració 8 Estructura SOLARBLOC

Aquesta solució permet maximitzar l'espai de la coberta amb un sistema de fàcil muntatge en que s'assegura la instal·lació contra càrregues de vent. La tipologia dels suports facilita tant el muntatge com les futures tasques de manteniment, en cas que fossin necessàries. Es necessari seguir les instruccions de muntatge facilitades pel fabricant.

El càlcul de vent de l'estructura i els suports dels mòduls fotovoltaics contemplats en el projecte són facilitats pels fabricants dels mateixos, SolarBloc. La cargolaria d'unió i l'estructura per la subjecció dels panells serà d'acer inoxidable i alumini.

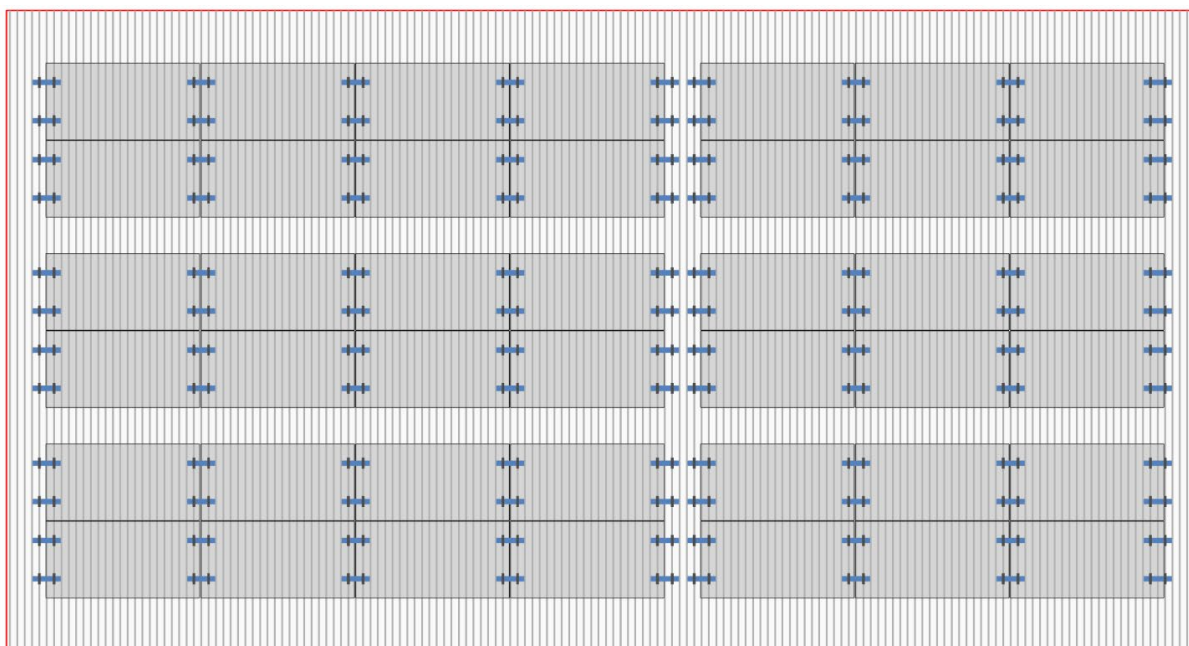
Les estructures de suport compliran les normes vigents CTE i s'han calculat per suportar càrregues de neu i vent i segons el que estableix la norma NBE-AE-88/95, MV-103 i CTE-SE-AE, per suportar unes càrregues climatològiques adverses minimitzant el manteniment.

4.1.2 Coberta inclinada xapa metàl·lica

L'estructura escollida per a recolzar els panells sobre la teulada és el sistema *MultiRail10* de la marca K2 Systems. Aquest sistema està dissenyat per treballar sobre xapes metàl·liques trapezoidals i combina l'ancoratge a la teulada i la subjecció del mòdul en un únic component.

És un sistema senzill, fàcil de muntar i molt econòmic, ja que fa servir menys material que altres sistemes convencionals.

A la Il·lustració 9 es mostra l'esquema de muntatge de la instal·lació sobre coberta. El sistema *MultiRail10*, Il·lustració 10, és col·locarà verticalment sobre la cresta de la xapa. L'ancoratge a la teulada es realitzarà amb dos cargols 6x25, que porten incorporats la junta EDPM per evitar filtracions en la coberta.



Il·lustració 9 Esquema de muntatge



Il·lustració 10 Sistema MultiRail10



Il·lustració 11 Thread-forming metal screw 6.0x25



Il·lustració 12 OneEnd Set K2 Systems



Il·lustració 13 OneMid Set K2 Systems

La subjecció dels mòduls es dura a terme amb el sistema *OneMid-OneEnd*, de la mateixa marca, Il·lustració 12 i Il·lustració 13. Aquests apliques entren per pressió en el sistema *MultiRail10* i queden fixen els mòduls per compressió. Les fitxes tècniques i el manual de muntatge de tots els elements es troben a l'annex corresponent.

4.2 PLAQUES FOTOVOLTAIQUES

Els panells fotovoltaics són els encarregats de la conversió d'energia radiant en energia elèctrica. Per aquest projecte s'han escollit els panells Hiku465W de la marca CanadianSolar, Il·lustració 14.

A continuació es mostren les principals característiques dels panells fotovoltaics escollits en condicions STC (radiació de 1.000 W/m^2 , temperatura de les cel·les a 25°C i espectre AM 1.5) i en condicions NTC (radiació de 800 W/m^2 , temperatura ambient de 20°C i espectre AM 1.5).



Electrical characteristics at:	STC	NTC
Nominal Power (Pmax)	465 W	349 W
Opt. Operating voltage (Vmp)	41.7 V	39.1 V
OPT. Operating Current (Imp)	11.16 A	8.92 A
Open circuit voltage (Voc)	49.7 A	47.0 A
Short circuit current (Isc)	11.78 A	9.50 A
Module Efficiency (%)	21.1 %	21.1 %

Il·lustració 14 Panell CanadianSolar Hiku 465W

Mechanical Characteristics

Cell type	Mono-crystalline
Number of cells	144 [2x(12x6)]
Module dimensions	2108x1048x35 mm
Weight	24.3 kg
Front cover	3.2mm tempered glass
Frame	Anodized aluminum alloy
Junction box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4mm ² , 500mm
Connector	T4 series or MC4 compatible

El mòdul compleixen tota la normativa actual vigent IEC-61215/ IEC-61730 / CE / IEC 61701 / IEC 62716 i el fabricant disposa dels certificats ISO9001 / ISO14001 / ISO45001 de qualitat. La fitxa tècnica dels panells està inclosa en l'annex corresponent.

4.3 INVERSOR

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.

Per aquest projecte s'ha escollit el SUN2000-60KTL-M0, Il·lustració 15, de Huawei. Aquest equip és un inversor trifàsic de 60 kW de potència nominal que disposa de 6 MPPTs independents, és a dir, pot incorporar fins a 6 disposicions de strings diferents.



Il·lustració 15 Inversor SUN2000-60KTL-M0 Huawei

Aquests inversors disposen de microprocessadors de control i d'un PLC de comunicacions que permeten extreure dades de la instal·lació en temps real, per poder ser analitzats posteriorment des d'un ordinador o smartphone.

L'equip inversor treballa connectat al costat de corrent continu (CC) dels panells i al costat de corrent altern (CA), adaptant la tensió de sortida de l'inversor a la tensió de la xarxa elèctrica. El microprocessador que incorpora l'equip s'encarrega de garantir una ona sinusoidal amb la menor distorsió, a fi de no injectar harmònics a la xarxa elèctrica.

Les principals característiques de l'inversor es troben resumides a la següent taula:

SUN2000-60KTL-M0 Huawei

Rendiment	98,8%
Dimensiones (ancho x alto x profundidad)	1,075 x 555 x 300mm
Peso (con soporte de montaje)	74 kg

Entrada – Corrent Contínua

Máx. tensión de entrada	1,100 V
Máx. intensidad por MPPT	22 A
Máx. intensidad de cortocircuito por MPPT	30 A
Tensión de entrada inicial	200 V
Rango de tensión de operación de MPPT	200 V ~ 1,000 V
Tensión nominal de entrada	570 V @380 V; 600 V @400 V; 720 V @480 V
Número de entradas	12
Número de MPPTs	6



Entrada – Corrent Contínua

Potencia nominal activa de CA	60,000 W (380 V / 400 V / 480 V @40°C)
Máx. potencia aparente de CA	66,000 VA
Tensión nominal de salida	220 V / 230 V, default 3W + N + PE; 380 V / 400 V / 480 V, 3W + PE
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz
Intensidad de salida nominal	86,7 A @400 V
Máx. intensidad de salida	95,3 A @400 V

L'inversor s'instal·larà en un armari homologat, juntament amb el comptador de generació fotovoltaica, en una zona propera al punt frontera. Es mantindran les distàncies mínimes que garanteixin un bon funcionament dels equips, evitant així escalfaments excessius.

4.4 ASSOCIACIÓ ENTRE PANELLS I INVERSOR

L'inversor escollit disposa de **12 entrades de CC**, però **6 MMPTs**. És a dir, cada MPPT disposa de dues entrades. Els strings que es connectin a un mateix MMPT han de tenir el mateix nombre de panells i la mateixa orientació i inclinació. El disseny dels panells sobre coberta es pot visualitzar a la Il·lustració 16 i a la taula adjunta.

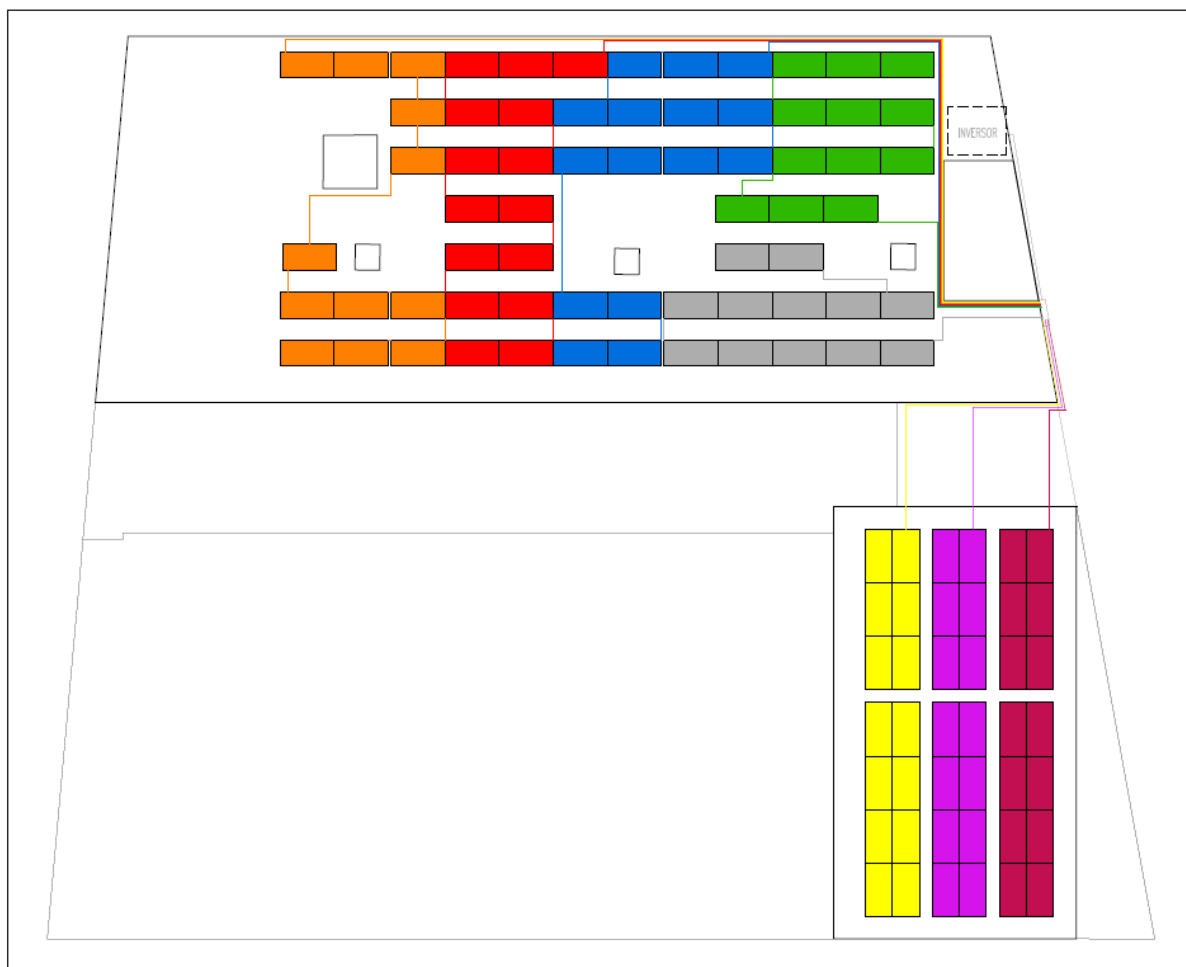
Com es pot observar, els 96 (+12) mòduls fotovoltaics estan separats entre les dues cobertes. La coberta plana disposa de 4(+1) strings amb diferents mòduls. Cada string anirà a un MPPT independent.

Cal destacar que l'string identificat amb color gris a la Il·lustració 16 substituirà els panells que ocupaven la coberta i, per tant, no formarà part de la nova instal·lació ja que es connectarà a l'inversor existent.

La coberta de xapa presenta 3 strings de 14 panells, en aquest cas, dos dels strings aniran a un mateix MPPT.

La **tensió de treball dels strings**, en condicions NTC, variarà entre els **596,4 V** dels strings 1 i 4 i els **745 V** per als strings 2 i 3. El rang de tensió de treball per als ports MMPT de l'inversor escollit es situen entre els 200 V i els 1.000 V. Els strings, per tant, sempre treballaren dintre d'aquest interval independentment de les condicions climatològiques, ja que la tensió de treball dels mòduls varia principalment amb la temperatura, no amb la irradiància.

La distribució escollida respon a les necessitats tècniques i a per pal·liar, dintre el possible, els efectes de les ombres.



Il·lustració 16 Distribució de mòduls sobre coberta

Taula 1 Distribució dels strings i relació amb l'inversor.

Inversor	MMPT	Entrades inversor	Panells solars	Color
STRING 1	1	1,1	12	Taronja
STRING 2	2	2,1	15	Vermell
STRING 3	3	3,1	15	Blau
STRING 4	4	4,1	12	Verd
STRING 5	5	5,1	14	Groc
STRING 6.1	6	6,1	14	Magenta
STRING 6.2	6	6,2	14	Marró
Connexió amb instal·lació existent			12	Gris
TOTAL STRINGS	7+1		96+12	

4.5 ESTUDI D'OMBRES

L'estudi d'ombres d'aquest estudi es necessari degut a la incidència que poden generar en el rendiment de la instal·lació fotovoltaica.

A la coberta plana els elements que poden fer ombres són les xemeneies sobre coberta i, per sobre de tot, l'edifici de vivendes de color negre que es pot veure a la Il·lustració 17.

Sobre la coberta de xapa l'únic objecte que pot arribar a fer ombra és l'arbre que es situa al pati de l'escola bressol. Durant la inspecció que es va fer de l'edifici les branques més altes de l'arbre no superaven l'alçada de la coberta. Tot i així l'string 5, que es podria arribar a veure afectat, es connecta a un MPPT independent per tal de no propagar l'efecte de possibles ombres.



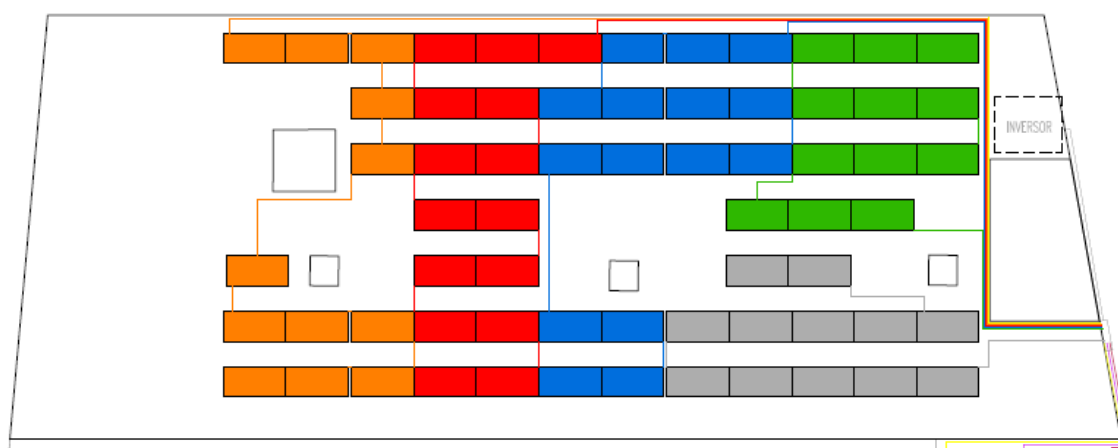
Il·lustració 17 Coberta 2

Mitjançant el software *ShadowCalculator* s'ha fet una simulació per avaluar l'impacte que tindrien aquests objectes sobre el rendiment general de la instal·lació. S'ha simulat l'ombra generada durant 4 dies diferents:

- 22 de juny, Il·lustració 19.
- 20 de març, Il·lustració 20.
- 21 de setembre, Il·lustració 21.
- 23 de desembre, Il·lustració 22.

A la taula adjunta es mostren les hores al dia, de mitja, on els diferents strings tenen afectacions per ombres. Com es pot observar, durant els mesos d'estiu es generen menys ombres que durant la tardor/primavera o l'hivern. L'string que té un pitjor rendiment a causa de les ombres és l'string 1.

Inversor	MMPT	Panells solars	Color	Estiu	Primavera	Tardor	Hivern	Total hores any	Pèrdua de rendiment	Pèrdua de rendiment amb optimitzadors
STRING 1	1	12	Orange	1 h	4 h	4 h	4 h	1186 h	48%	24%
STRING 2	2	15	Red	1 h	3 h	3 h	3 h	913 h	37%	11%
STRING 3	3	15	Blue	-	2 h	2 h	3 h	639 h	26%	5%
STRING 4	4	12	Green	1 h	2 h	2 h	3 h	730 h	30%	6%
STRING 5	5	12	Yellow	2 h	1 h	1 h	3 h	639 h	26%	5%



Els efectes causats per les ombres es poden reduir amb l'ús d'optimitzadors. A la Il·lustració 18 es mostra l'optimitzador de la casa Huawei. Aquest element es connecta entre els panells solars per tal de reduir l'efecte causat per les ombres.

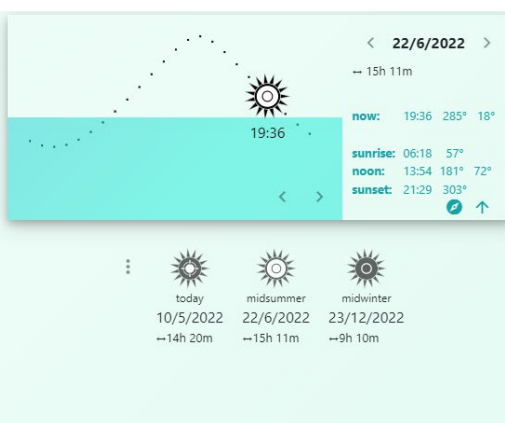
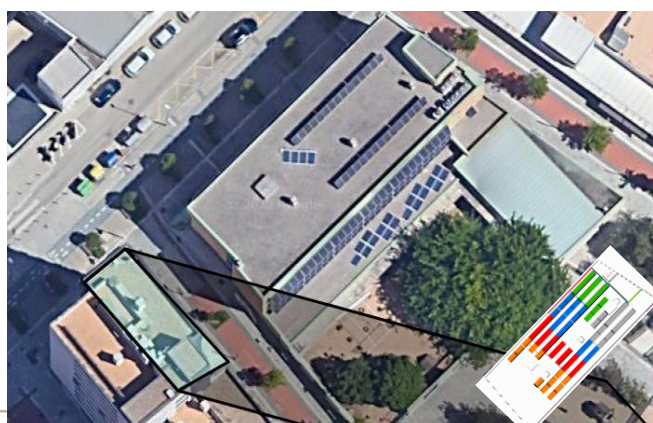
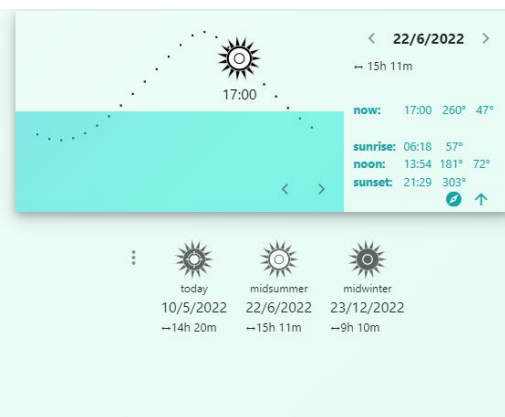
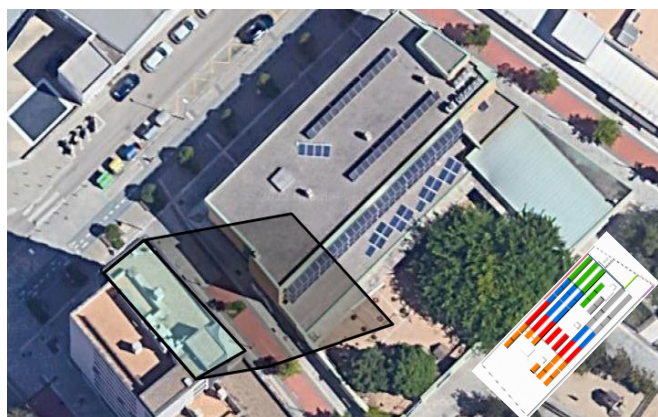
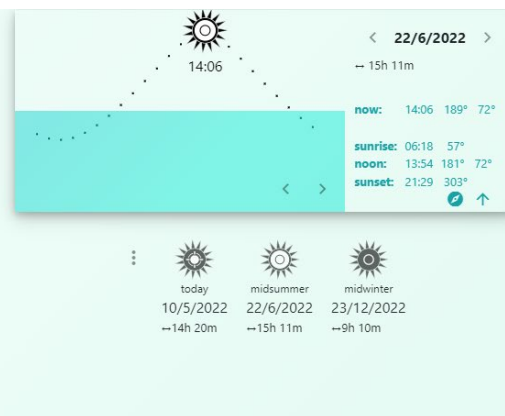
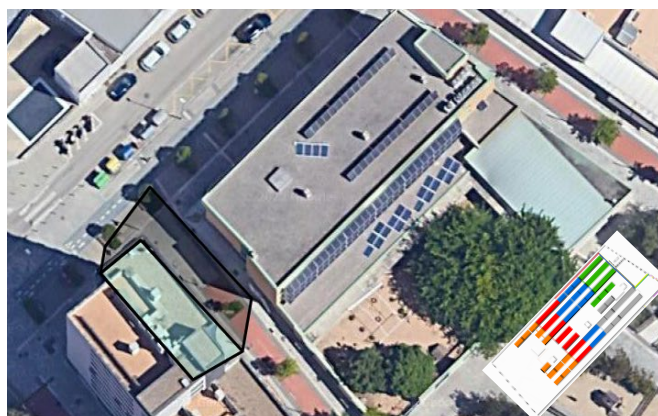
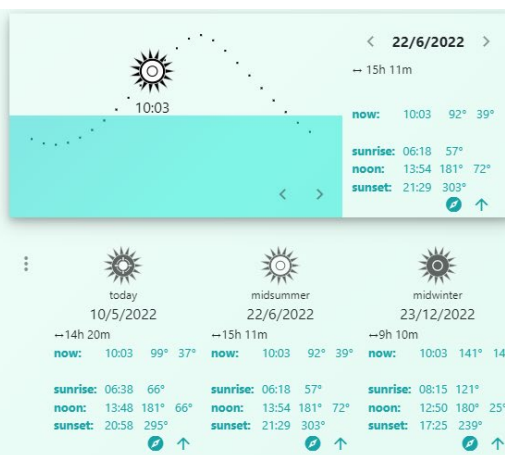
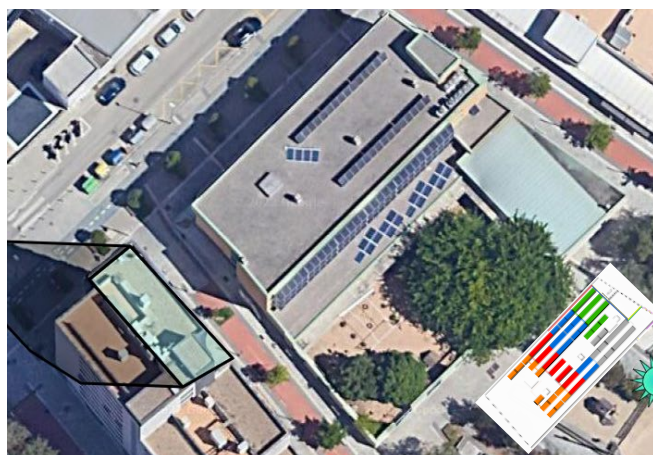
Si no es fan servir, quan un panell d'un string redueix el rendiment, tota la cadena respon de la mateixa manera. Amb l'ús d'aquest sistema, en canvi, únicament el panell afectat per les ombres deixarà de produir.



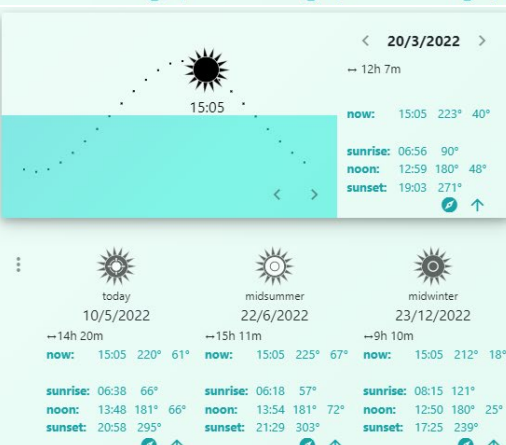
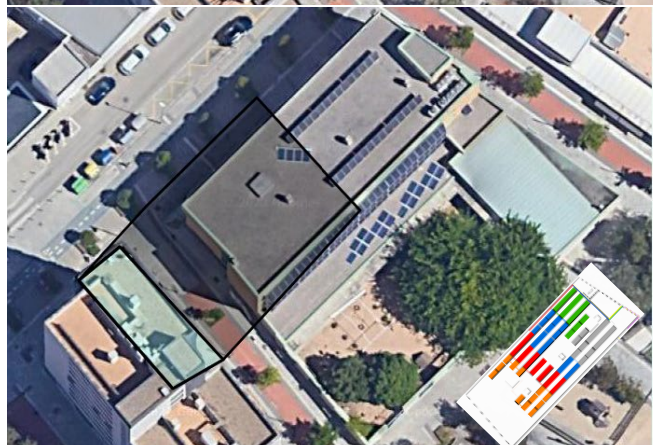
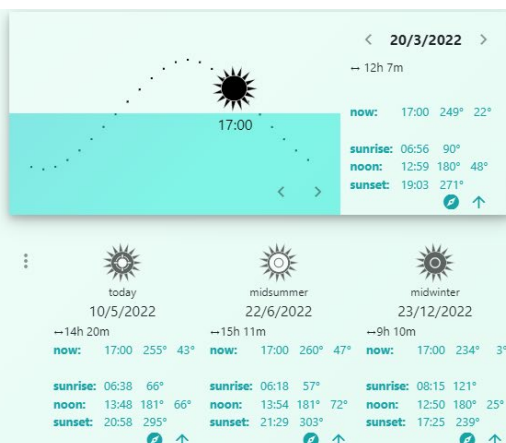
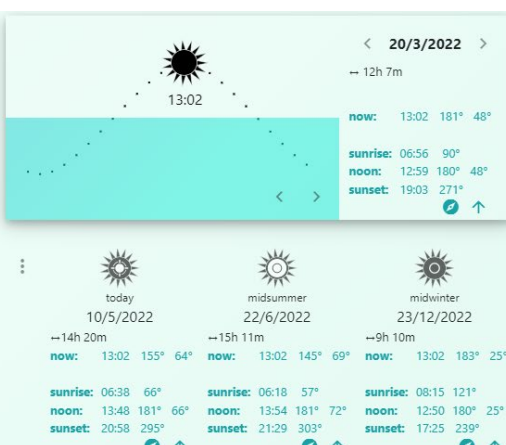
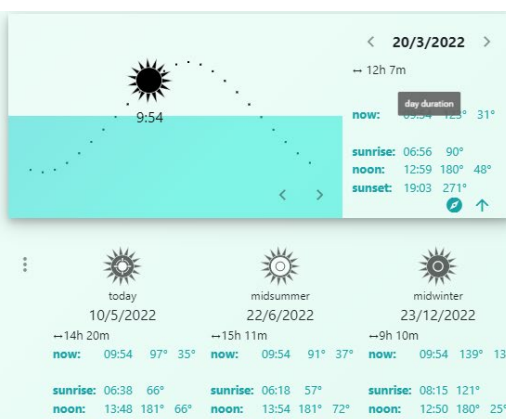
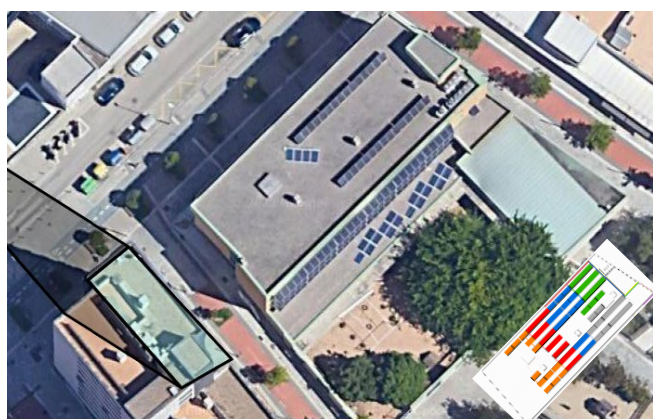
El rendiment de la instal·lació, **sense l'ús d'optimitzadors**, es veuria **reduït un 23%**. Com l'ombra de l'edifici veïa afecta de forma intermitent als panells de diferents strings l'impacte dels optimitzadors és molt important.

Il·lustració 18 Optimizador Smart PV
Huawei SUN2000-450W-P

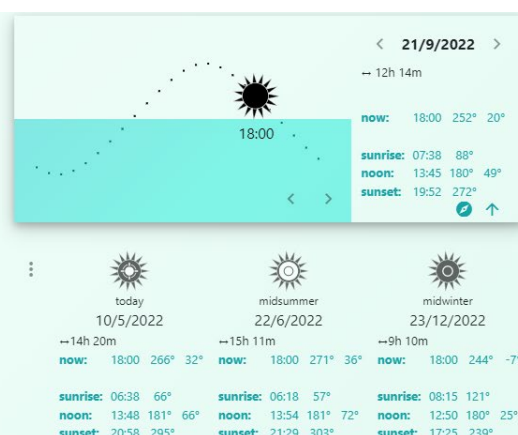
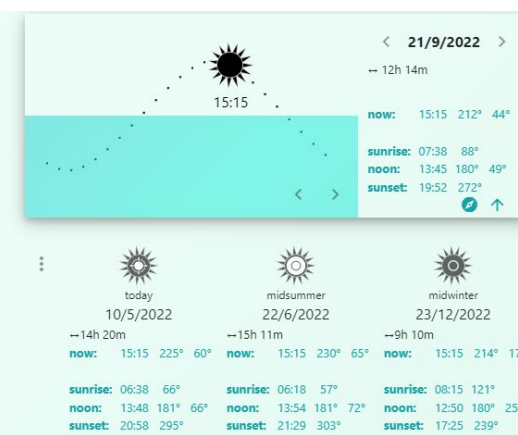
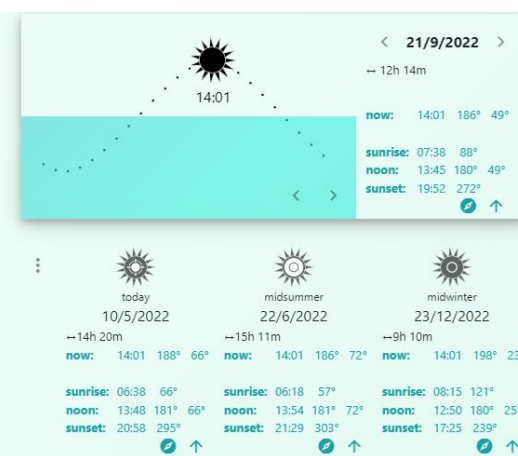
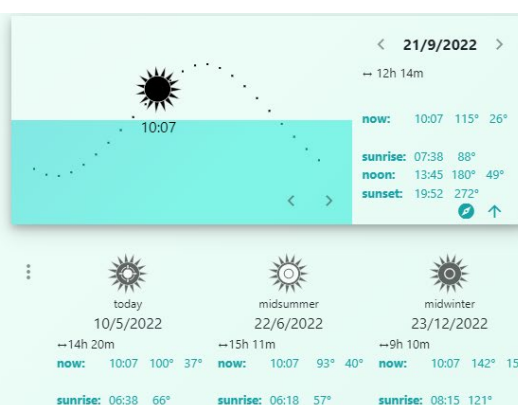
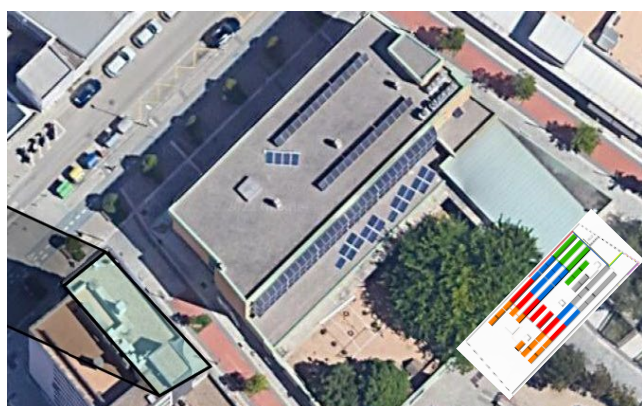
El **rendiment global de la instal·lació**, al llarg de l'any, es veuria **reduït únicament un 6,7%** a causa de les ombres.



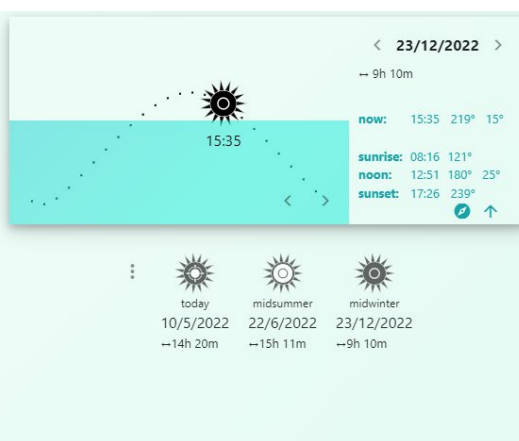
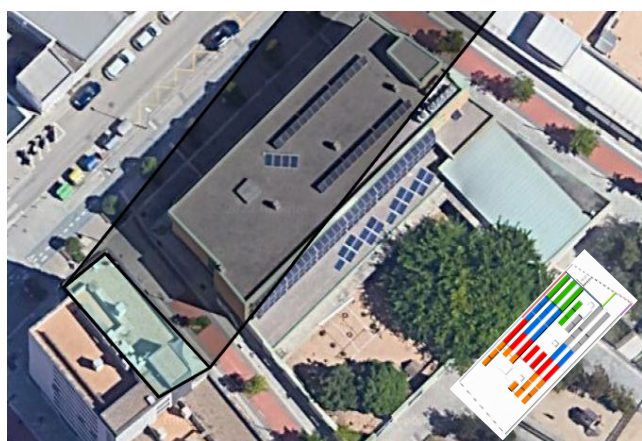
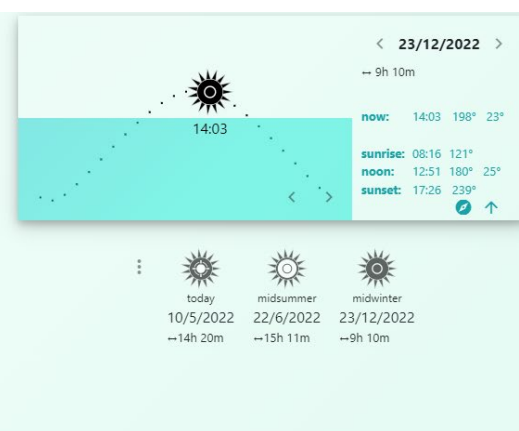
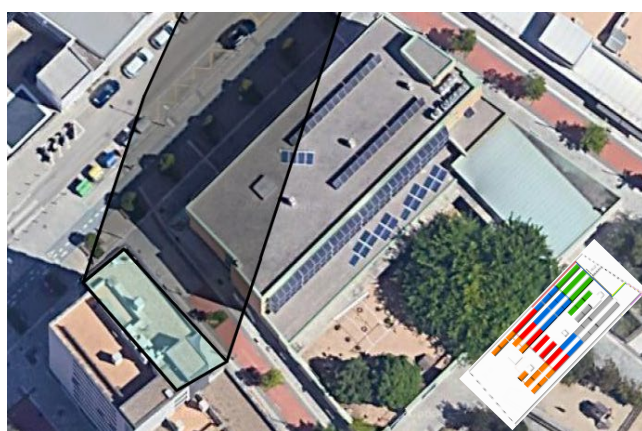
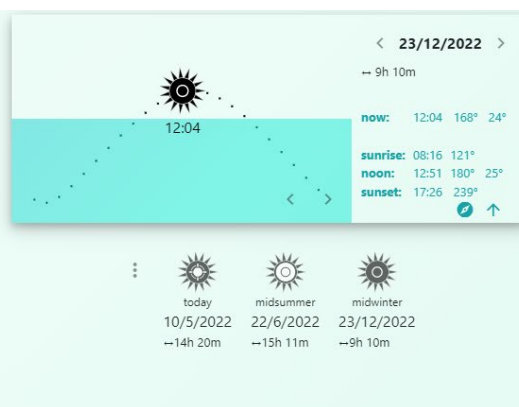
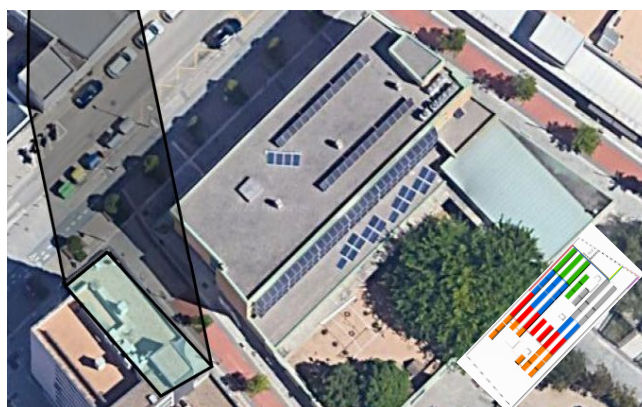
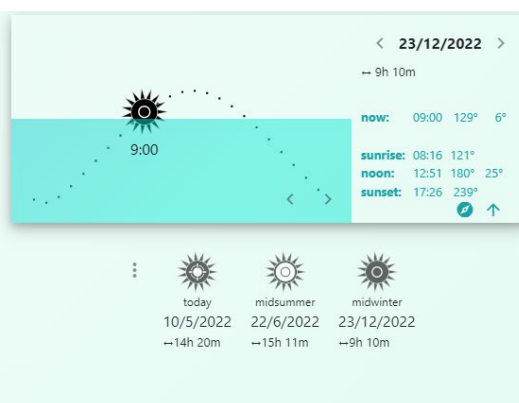
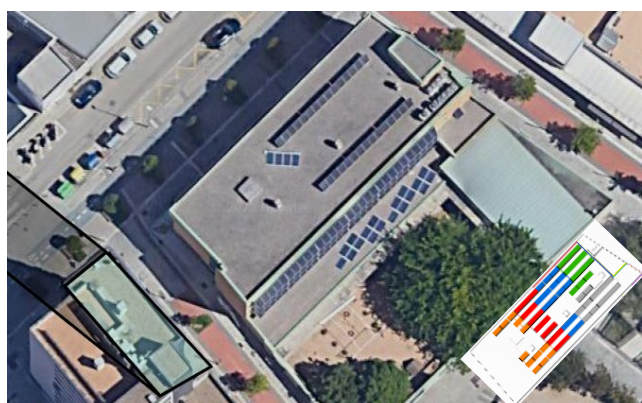
Il·lustració 19 Evolució de l'ombra generada sobre la coberta plana al llarg del 22 de juny



Il·lustració 20 Evolució de l'ombra generada sobre la coberta plana al llarg del 20 de març



II-lustració 21 Evolució de l'ombra generada sobre la coberta plana al llarg del 21 de setembre



Il·lustració 22 Evolució de l'ombra generada sobre la coberta plana al llarg del 23 de desembre

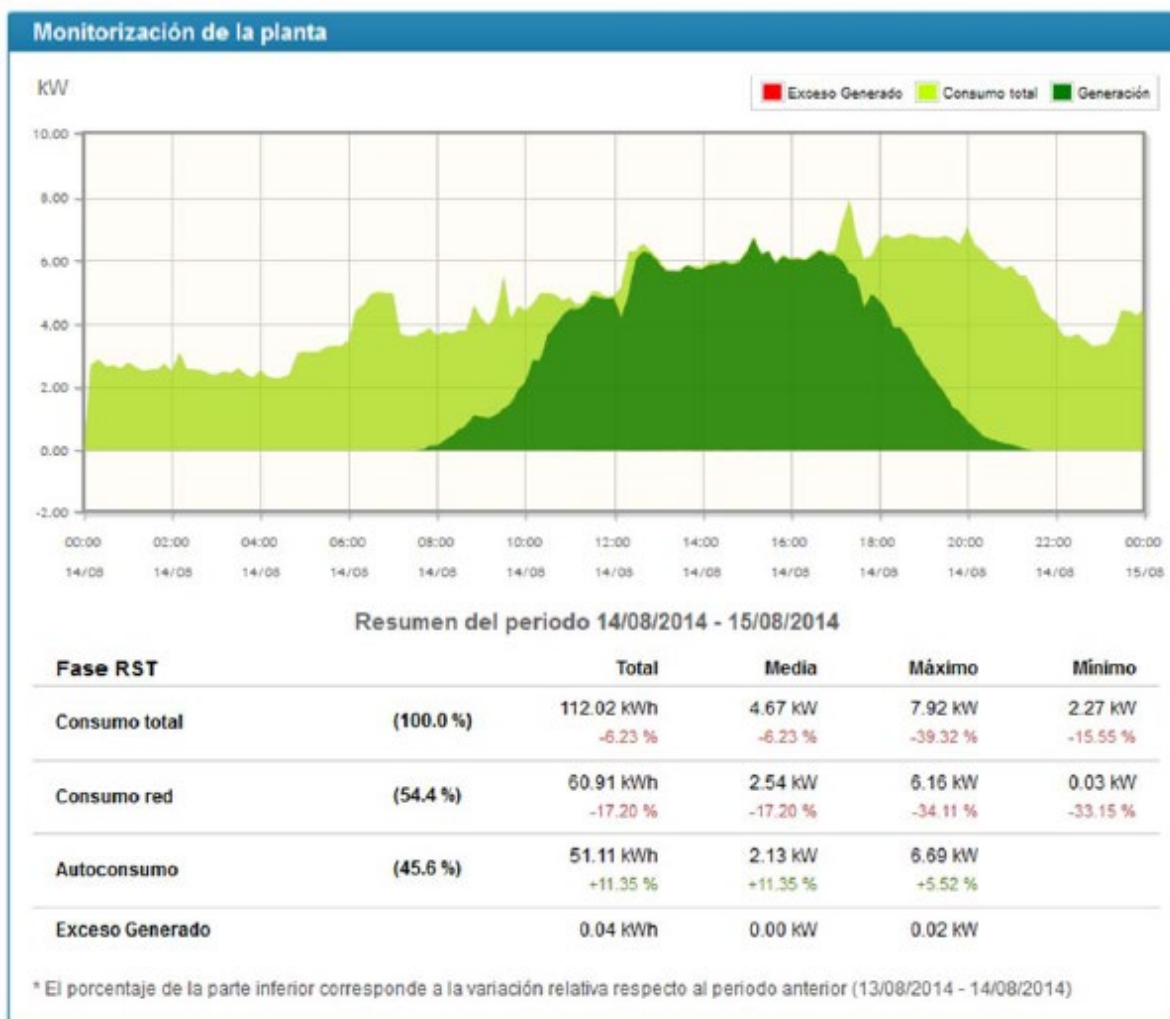


4.6 MONITORITZACIÓ

El sistema de monitoratge dels diferents components de la instal·lació s'haurà d'integrar a la plataforma de monitoratge de l'Ajuntament de Mollet del Vallès. Per tal fi, es disposarà dels següents elements:

- **DOS ANALITZADORS DE XARXA BIDIRECCIONALS.** Aquests dispositius s'instal·laran a les línies elèctriques generals de la instal·lació receptora i la instal·lació generadora. Disposaran un ponts de comunicació RS485 per protocol Modbus-RTU.
- **RTU DATALOGGER.** El dispositiu és un terminal remot de captació de dades que recull la informació obtinguda del port del comunicació de l'analitzador de xarxa (Modbus-RTU) i de l'inversor fotovoltaic (Modbus-RTU o Modbus-TCP segons el model). La RTU tindrà una interfície de configuració amigable que permeti seleccionar les fonts de dades (senyors i dispositius), el protocol de comunicació per font de dades (Modbus-RTU o Modbus-TCP) i les dades desitjades de cada font de dades. També tindrà capacitat per a configurar les dades de comunicació amb la instància Sentilo de l'Ajuntament de Mollet del Vallès, de seleccionar el component desitjat dins de la Sentilo i d'assignar els codis de cada sensor seguint la nomenclatura de l'Ajuntament de Mollet del Vallès per a instal·lacions fotovoltaïques. La RTU tindrà també capacitat de datalogger per guardar dades històriques en la seva memòria i per a cada dada es podrà programar qualsevol de les següents combinacions: simple enviament, enviament i conservació en memòria, només conservació en memòria. Per poder enviar la informació a dalt esmentada, la RTU haurà de tenir capacitat de càlcul ja que, amb els dispositius de mesures esmentats es podran obtenir les dades desitjades només executant uns càlculs senzills. La RTU comptarà amb un Log d'esdeveniments per poder verificar en qualsevol moment el resultat de la recollida de les dades de camp i del seu enviament cap a la Sentilo i tindrà la capacitat de mostrar en temps real els valors recollits en camp per verificar la seva coherència.
- **SWITCH.** En cas connectar-se a internet mitjançant el router de l'edifici es proveirà un switch amb 4 ports ethernet per a connectar via cable la RTU DATALOGGER, l'inversor fotovoltaic i el router de l'edifici.
- **MODEM 3G (en substitució del SWITCH).** En cas de ser necessari es disposarà d'un mòdem/router 3G amb una targeta de dades, per comunicar amb la Sentilo de l'Ajuntament de Mollet del Vallès. Comptarà amb ports ethernet per a connectar via cable la RTU DATALOGGER i l'inversor fotovoltaic.

Els inversors també seran monitoritzats via portal web de la mateixa marca del subministrador de l'inversor o similar, al qual s'accedeix com via web. El servidor permet processar les dades que envien els inversors de la instal·lació, arxivant-les i mostrant-les automàticament a internet. El quadre de monitoratge de la instal·lació es col·locarà annex al punt de connexió de la xarxa interior.



Il·lustració 23 Visualització de la plataforma



4.7 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

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

- Protector contra sobretensions transitòries i protector contra sobretensions permanents, en cas de ser necessari.
- Element de tall general: un interruptor-seccionador amb clau de bloqueig. Aquest interruptor es mantindrà accessible per a l'empresa distribuïdora, per poder actuar sobre el punt frontera en cas d'haver d'efectuar treballs a la xarxa de distribució.
- Interruptor automàtic: interruptor magneto-tèrmic amb intensitat de curtcircuit superior a la indicada per l'empresa distribuïdora en el punt de connexió. Per aquest tipus d'instal·lacions es sobredimensiona l'interruptor per tal de que no es dispari per temperatura degut a que l'inversor pot treballar durant molt temps a potència nominal, ja que els panells poden treballar a una potència superior a la potència pic.
- 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 a l'inversor seleccionats per al projecte.
- Aïllament classe II: vàlid per a tots els components (panells, cablejat, caixes de connexió, etc...).
- Comptador d'energia neta: es disposarà d'un equip comptador de l'energia elèctrica generada pel sistema solar fotovoltaic, d'acord amb el que prescriu el Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric. Aquest equip s'adequarà a les condicions de la companyia elèctrica distribuïdora.

Per la seva banda es garantirà que l'accés als elements de servei de la instal·lació quedi restringit a personal autoritzat.

4.7.1 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) i el RD 1699/2011.



4.7.2 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 desconexió 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.

4.7.3 Harmònics i comptabilitat 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.



4.7.4 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. 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 (RV-K 0,6 / 1 kV i de tensió nominal no inferior a 1.000 V) amb aïllament de polietilè i recobriment de policlorur de vinil, 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.

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.

El cablejat a utilitzar per la instal·lació és el descrit a la taula següent.

Nº	Tram	Secció
1	Panells FV sèries a quadre proteccions DC.	7x(2x6 mm ²)+16T ZZ-F AS 0,6/1kVca-1,8kVCC
2	De quadre proteccions DC a Inversor.	7x(2x6 mm ²)+16T ZZ-F AS 0,6/1kVca-1,8kVCC
3	De l'inversor a quadre proteccions AC.	4x35 + 16T mm ² Cu RZ1-k (AS) 0,6/1kV
4	De quadre AC a TMF-10 PV	4x35 + 16T mm ² Cu RZ1-k (AS) 0,6/1kV
5	De TMF-10 PV a Seccionador CMD	4x35 + 16T mm ² Cu RZ1-k (AS) 0,6/1kV
6	De Seccionador CMD a TMF-10 edifici	4x35 + 16T mm ² Cu RZ1-k (AS) 0,6/1kV

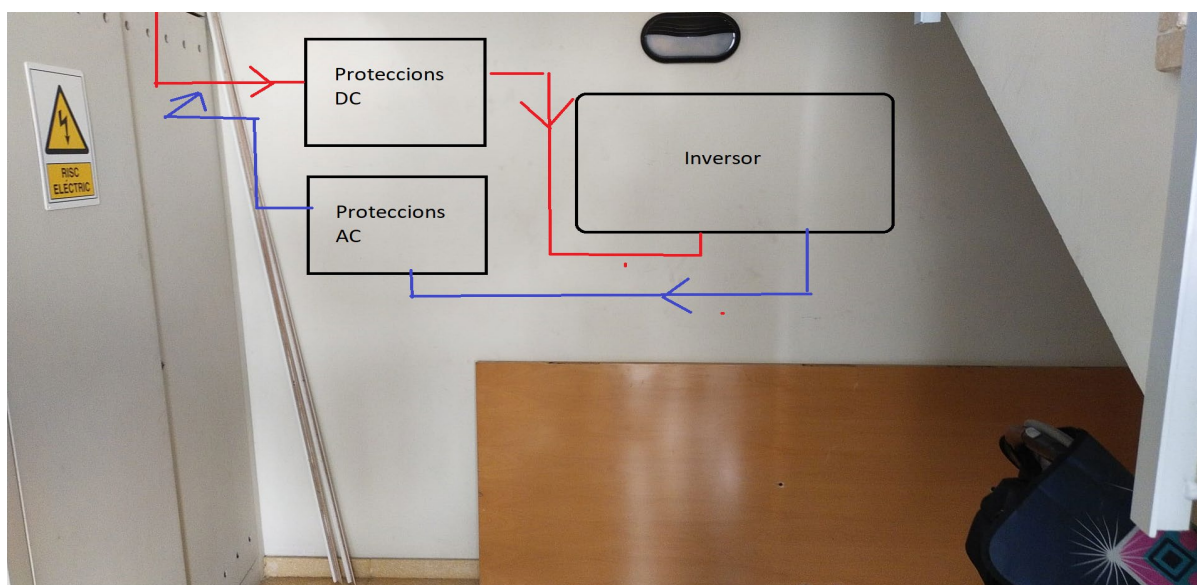
4.7.5 Proteccions

Les proteccions instal·lades es descriuen a la següent taula:

Protecció i/o control		Característiques
Quadre DC	14xFusible	1.000Vac 16A
	7xSobretensions	4P Tipus II, 600V/40A
Quadre AC	1xDiferencial	4P Tipus A, ID 100A/300mA
	1xInterruptor automàtic magneto-tèrmic	4P, 100A/6kA
Mòdul TMF-10	1xInterruptor automàtic magneto-tèrmic	4P, 100A/6kA

Els interruptors magneto-tèrmics emprats hauran de ser adequats per l'ús industrial de la instal·lació i hauran de complir les indicacions de la norma UNE-EN 60947-2.

La ubicació de les proteccions d'AC i DC es situaran al costat de l'inversor, a la planta baixa de l'edifici tal com mostra la Il·lustració 23. A l'armari que s'observa a la Il·lustració 23 es troben els 4 inversors que conformen la instal·lació existent i un pas d'instal·lacions per on es vehiculen els conductors de contínua.



Il·lustració 24 Emplaçament de les proteccions i de l'inversor

4.7.6 Canalització de cablejat

4.7.6.1 Cablejat de contínua a la coberta plana

El cablejat de DC entre els diferents strings i fins el forat de pas per a instal·lacions es realitzarà mitjançant safata metàl·lica amb tapa, tal com es mostra a la Il·lustració 23.



Il·lustració 25 Cablejat de contínua sobre safata metàl·lica

Per conduir el cablejat de contínua fins a l'inversor, previ pas per les proteccions pertinents, es farà servir el pas d'instal·lacions existent que s'observa a la Il·lustració 25. Els cables aniran enfundats en un corrugat per evitar danys mecànics sobre els conductors.

El pas d'instal·lacions condueix directament a l'armari que mostra la Il·lustració 23. Per conduir el cablejat des de l'armari a les caixes de proteccions de DC i a l'inversor els es farà servir una canal de PVC.



Il·lustració 26 Forat per pas d'instal·lacions per als strins de coberta plana

4.7.6.2 Cablejat de contínua a la coberta de xapa inclinada

El cablejat de DC provinent dels strings situats a la coberta de xapa metàl·lica anirà canalitzat amb tub rígid de PVC o *fergondur* fins a la canal de PVC situada a la façana interior.

La canal de PVC existent està força carregada. Per tant, es col·locarà una nova canal de PVC en paral·lel a la que es mostra a la Il·lustració 26.

Una vegada a l'interior de l'edifici, el cablejat seguirà el mateix recorregut que els conductors de la instal·lació existent.

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.



Il·lustració 27 Cablejat DC a la coberta de xapa inclinada

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.

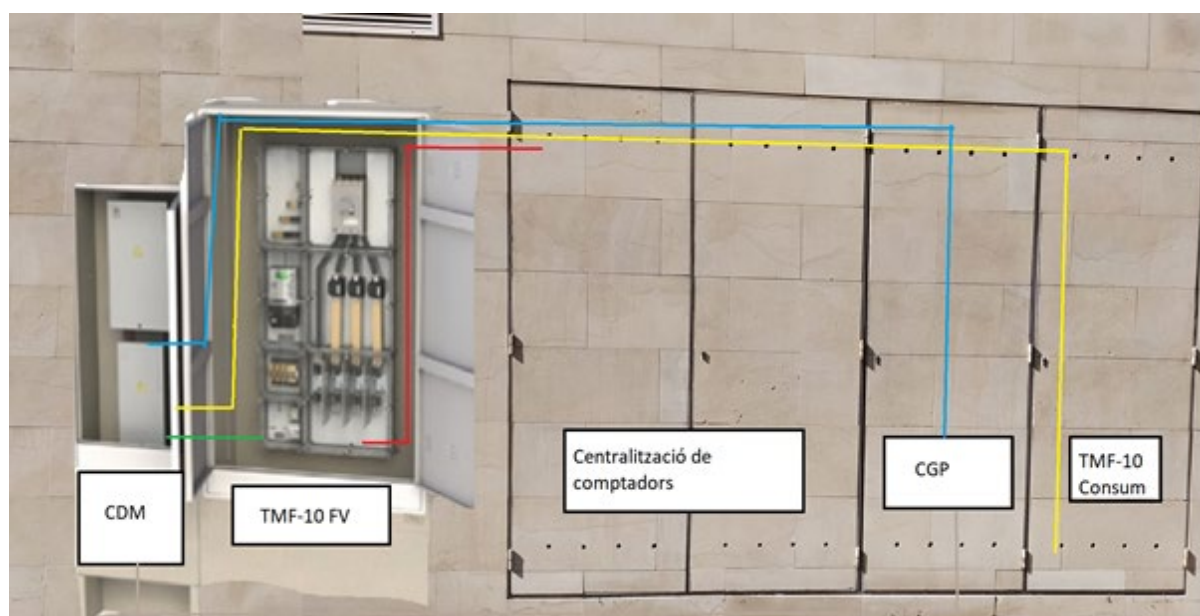
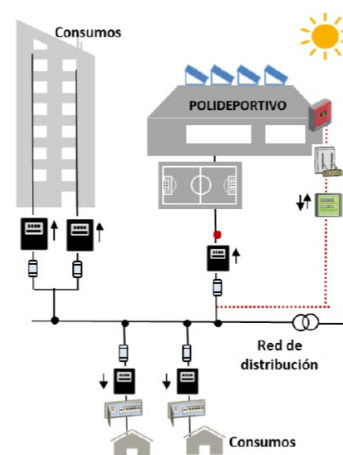
4.7.7 Cablejat AC

El cablejat d'AC, des de l'inversor fins a la TMF-10 FV, anirà fins entrar a l'armari on s'ubiquen els actuals inversors amb canal de PVC. Una vegada dintre de l'armari i fins a la TMF 10-FV es conduiran amb corrugat.

4.7.8 Punt de connexió

Per legalitzar una instal·lació fotovoltaica compartida cal ubicar un comptador de d'energia elèctrica bidireccional, en aquest cas trifàsic, en un punt frontera de la instal·lació.

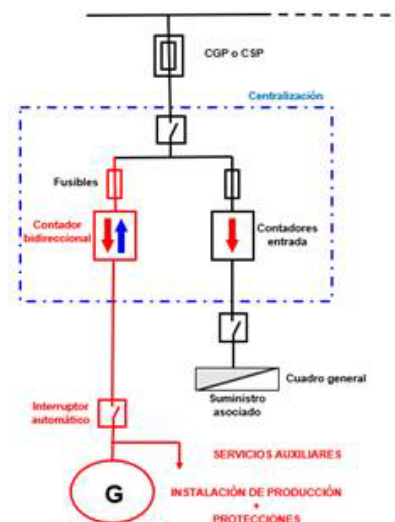
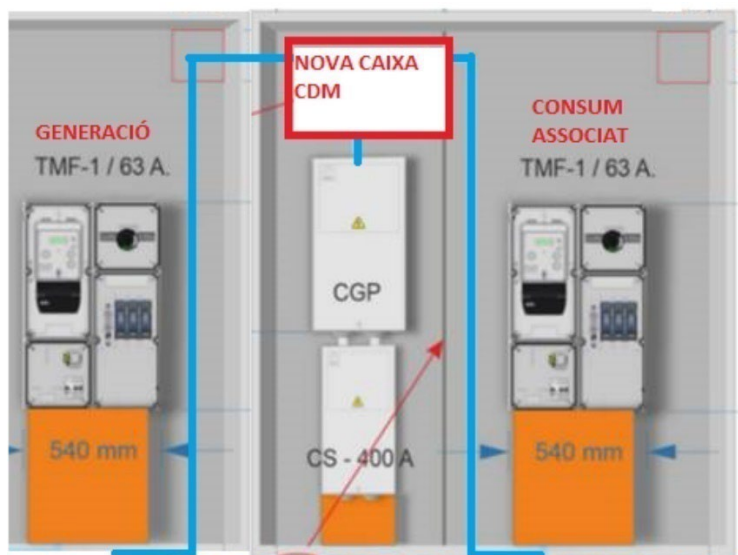
La connexió de la instal·lació fotovoltaica a la xarxa interior de l'edifici es realitzarà en el punt més pròxim possible al punt frontera (CGMP de l'edifici). De la mateixa manera, l'equip de mesura que registrarà l'energia neta generada de la instal·lació de generació s'instal·larà a la xarxa interior, en el punt més pròxim possible al punt frontera, tal i com estableix el RD 900/2015. La distribuïdora podrà sol·licitar accés a l'equip de mesura en cas de necessitar-ho. 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. En qualsevol cas, s'han de seguir les normes i els requeriments de connexió fixats per la companyia.



Il·lustració 28 Situació de la TMF10 PV, la caixa CMD i la TMF01 preexistent

A l'escomesa actual no hi ha espai per ubicar el comptador bidireccional i, en conseqüència, serà necessari ubicar el comptador bidireccional en un espai alternatiu. S'instal·larà un armari prefabricat on s'hi ubicarà la TMF-10/160 amb el comptador de generació neta i la caixa seccionadora CDM, tal com es mostra a la Il·lustració 28.

Per a instal·lacions amb CGP-CS de entrega a consum associat i generació (TMF1, TMF10...), com que només pot existir una LGA de sortida de la CGP, segons reglament, cal col·locar una caixa CDM a la sortida de la CGP, com es mostra el croquis següent (la col·locació de la CDM sobre la CGP és purament aclaridora).



Il·lustració 29 Esquema de connexió

La CDM (Caixa de Derivació i Mesura), ha de tenir fusibles per seccionar consum i generació. La caixa següent és una normalitzada (en comptes de fulles, es col·loquen fusibles):

Características:

- Salida a la CGP por la parte superior y de la línea de distribución por la parte inferior.
- Envoltura de poliéster reforzado con fibra de vidrio, tipo PANINTER.
- Grado de protección IP43 UNE 20 324
- Seis bases fusibles tamaño NH-2, 400 A.
- Elemento neutro amovible.



Designación GESA-ENDESA	Código ENDESA	Alto x Ancho x Fondo (mm)	Referencia CAHORS
CS 400-PN	6704985	516x536x227	0446547

Il·lustració 30 Caixa CMD

El tram de cablejat des de sortida inversors i caixes proteccions arribarà al nou armari d'escomesa TMF-10-FV a través dels armaris preexistents, on ja hi ha un pas d'instal·lacions. Per arribar al nou armari s'aprofitarà el pas lliure a través de l'armari interior ja existent, interior a la façana, color vermell a la Il·lustració 28.

Una de les sortides de la CDM, color groc a la Il·lustració 28, retornarà a l'armari escomesa actual fins a connectarà a l'entrada de la TMF-10 actual.

L'altra sortida de la CDM anirà fins a connectar fins l'entrada de la nova TMF-10, color verd a la Il·lustració 28.

Caldrà modificar el tram de cablejat de sortida de la CGP actual per anar, fins l'entrada de la CDM ubicada en el nou armari de formigó prefabricat, color blau a la Il·lustració 28. Per fer-ho, es conduirà per l'interior dels armaris ja existents mitjançant una safata suspesa a la part alta d'aquests.



Queda pendent del corresponent estudi, a realitzar per la companyia elèctrica que dona servei en 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 igual o inferior a la contractada actualment pel subministrament del centre.

4.8 MANTENIMENT I GARANTIES

4.8.1 Manteniment operatiu

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.

4.8.2 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 una grua, homologada per a aquest tipus de treballs.

Les zones de pas seran els passadissos compresos entre les fileres de plaques. En el cas que només hi hagi un mur de petites dimensions a la coberta de l'edifici, caldrà que l'operari es lligui amb arnès de seguretat a l'estructura, durant la realització dels treballs d'operació i manteniment. El personal que realitzi treballs de manteniment haurà d'estar qualificat per treballar en alçada.

4.8.3 Garantia

Els panells solars tenen una garantia contra qualsevol defecte de fabricació del producte de fins a 12 anys, i el fabricant ofereix 25 anys de garantia de la potència nominal lineal (màxima degradació de rendiment del 0,7% p.a.).

Els inversors, per la seva banda, tenen una garantia de 5 anys contra qualsevol defecte de fabricació. A més, el fabricant ofereix la possibilitat d'ampliar aquesta garantia si així ho desitja el propietari de la instal·lació solar.

4.9 ACTUACIONS PRINCIPALS DEL PROJECTE

Les actuacions a realitzar durant l'execució de l'obra per la instal·lació fotovoltaica d'autoconsum consisteixen en el muntatge físicament i connexions elèctriques de tots els elements. Seguidament es llista les tasques a realitzar:

0. Desmuntatge de la instal·lació prèvia i planificació de la nova distribució de mòduls.
1. Col·locació dels mòduls fotovoltaics. Connexió entre mòduls.
2. Traçat de la línia elèctrica fotovoltaica de CC des del camp fotovoltaic fins a l'inversor.
3. Traçat de línia elèctrica fotovoltaica de CA des de l'inversor fins al punt de connexió.
4. Instal·lació de l'inversor i caixa de proteccions.
5. Aparellatge elèctric del punt de connexió i comptador.



5 ESTUDI ENERGÈTIC

La present instal·lació s'ha dissenyat per abastir d'energia elèctrica l'anomenada "Illa fotovoltaica La Filadora". El concepte d'illa fotovoltaica sorgeix arrel d'un estudi encarregat per l'Ajuntament de Mollet del Vallès que vol donar resposta a les necessitats energètiques del municipi. En el cas de la illa fotovoltaica de La Filadora, els consums associats són els següents:

- Edifici La Filadora (generador i consumidor)
- Pavelló Municipal d'esports Riera Seca
- Centre Cultural La Marineta
- Centre Cívic Joan Barcala
- Edifici La Filadora
- Excedents*

Els excedents de l'estudi seran vehiculats per abastir d'energia famílies vulnerables.

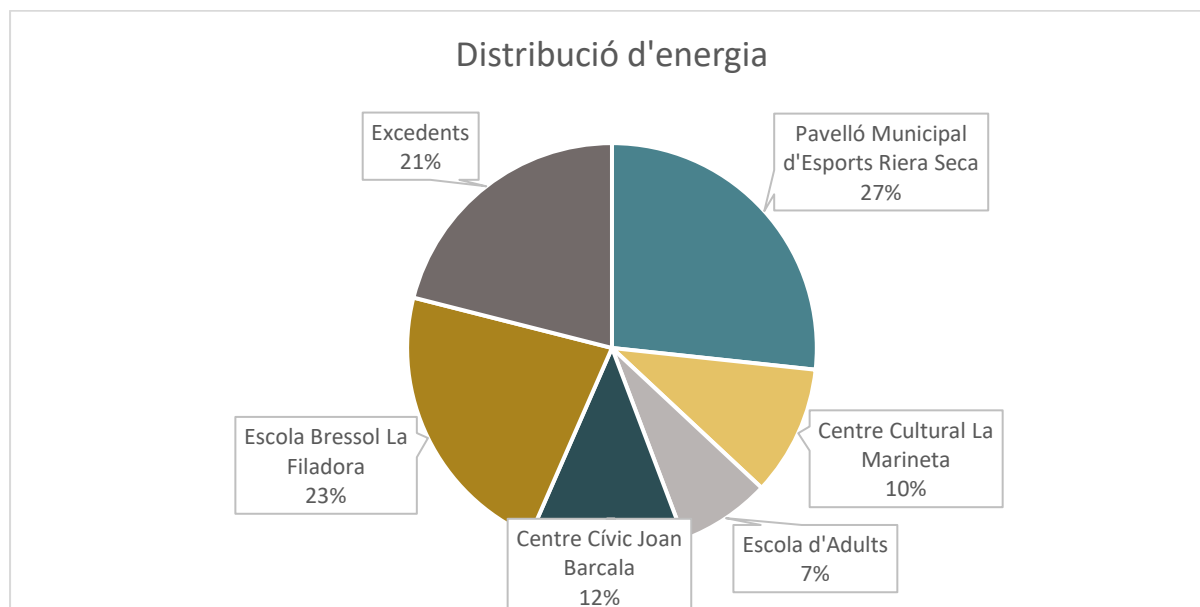
Per analitzar el comportament de la illa s'ha simulat la generació esperada de la instal·lació amb PVGIS, la base de dades que ofereix la UE per analitzar el comportament fotovoltaic. Els consums dels diferents equips han estat facilitats per l'ajuntament.

Els resultats esperats d'aquesta instal·lació s'han recollit a la taula adjunta.

	Pavelló Municipal d'Esports Riera Seca	Centre Cultural La Marineta	Escola d'Adults	Centre Cívic Joan Barcala	Escola Bressol La Filadora	Excedents	Illa La Filadora
Consum anual [kWh]	81.529	38.390	16.380	24.837	43.175		204.312
Generació anual [kWh]					59.610		59.610
Repartiment generació [kWh]	16.227	6.203	4.440	7.527	13.547	11.666	
Consum de xarxa [kWh]	65.302	32.187	11.940	17.310	29.628		156.368
Repartiment [%]	27%	10%	7%	13%	23%	20%	100%
Autoconsum [%]	20%	16%	27%	30%	31%		29%
Estalvi econòmic:	5.680 €	2.171 €	1.554 €	2.635 €	4.741 €	4.083 €	20.863 €

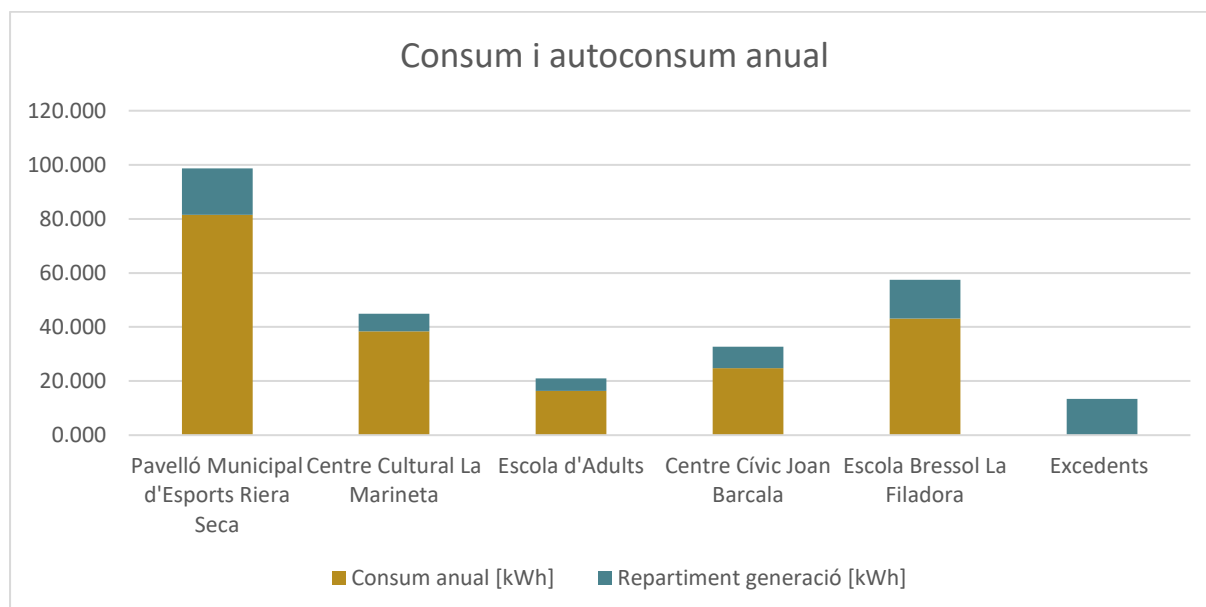


La distribució d'energia als diferents consumidors s'ha fet de tal forma que es maximitzi l'autoconsum instantani. A la Gràfica 1 s'observa la distribució d'energia a la illa fotovoltaica al llarg de l'any.



Gràfica 1 Distribució d'energia als diferents equipaments

A la Gràfica 2 es mostra el consum i l'autoconsum anual a tots els equipaments de la Illa fotovoltaica de La Filadora.

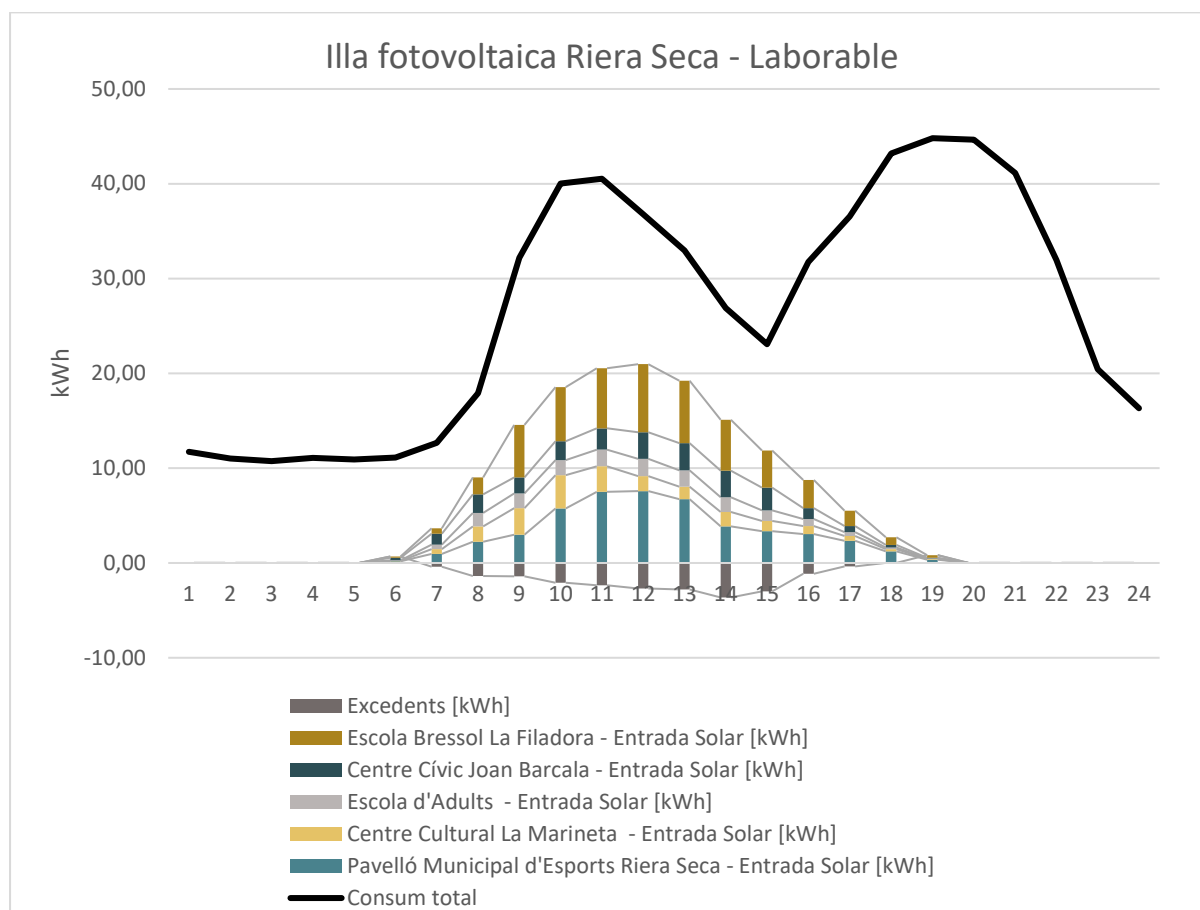


Gràfica 2 Consum i autoconsum als equipaments municipals

A continuació es presenten un seguit de gràfics que simulen el comportament energètic de la illa fotovoltaica durant els dies laborables. La Gràfica 3 mostra el consum agrupat de tots els equipaments així com l'energia fotovoltaica que s'entrega a cada centre. La gràfica mostra el consum i la generació mitja al llarg de l'any entre dilluns i divendres.



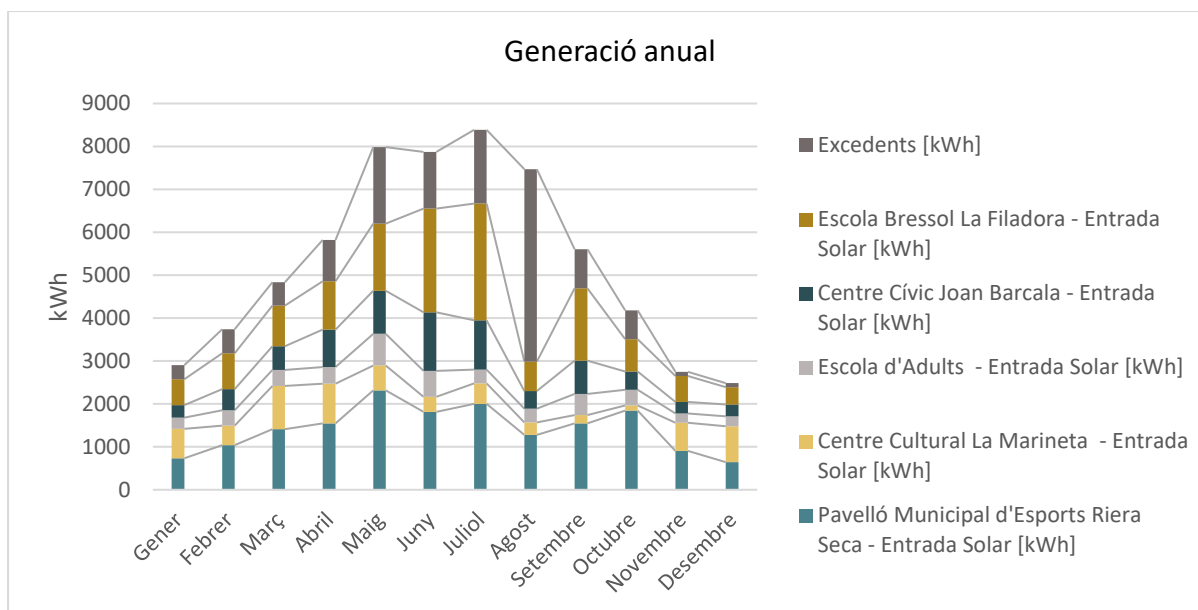
Els excedents que es veuen corresponen a aquells dies de dilluns a divendres on no hi ha activitat, com passa molt sovint durant l'estiu. Com mostra la Gràfica 4, els excedents creixen considerablement durant els mesos d'estiu, principalment durant el mes d'agost.



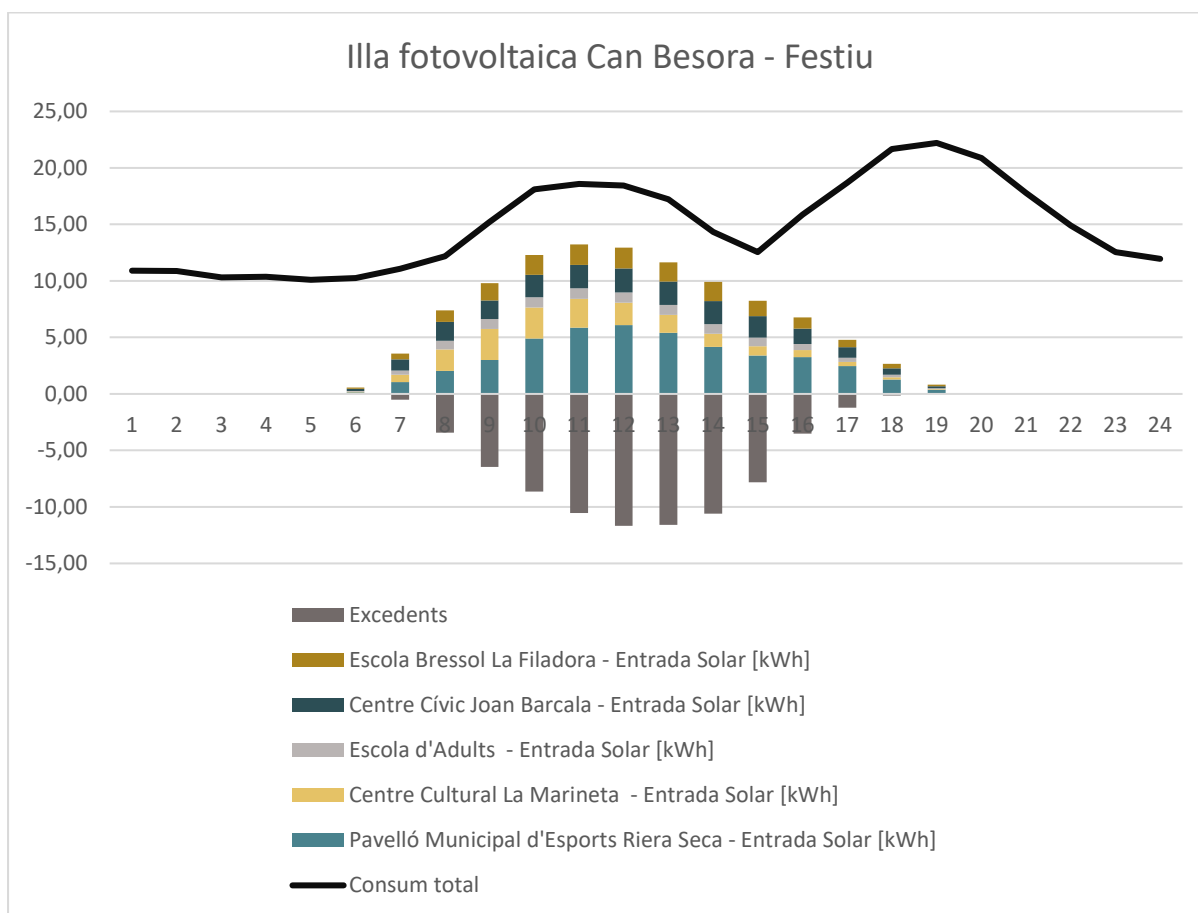
Gràfica 3 Comportament de la Illa fotovoltaica La Filadora. Mitjana anual.

La Gràfica 5 mostra el comportament energètic de la illa fotovoltaica durant un dia festiu. Com es pot veure el consum es redueix molt considerablement durant els dissabtes i els diumenges, serà durant aquests moments quan es generi la major part dels excedents.

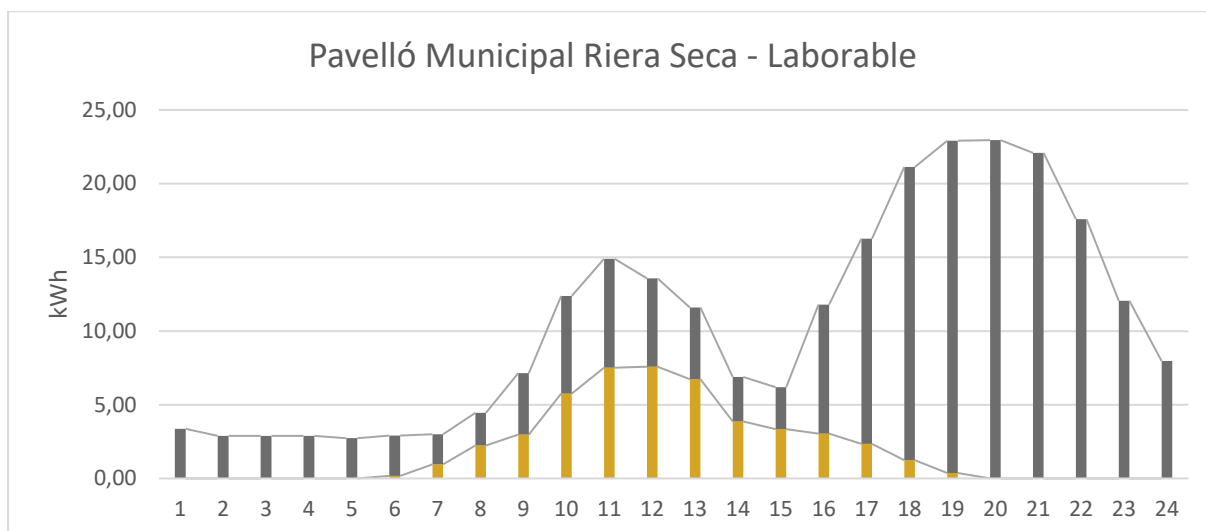
Les famílies vulnerables seran les destinatàries d'aquests excedents i, al ser una instal·lació ≤ 100 kW, podran compensar els excedents per reduir l'import de la seva factura.



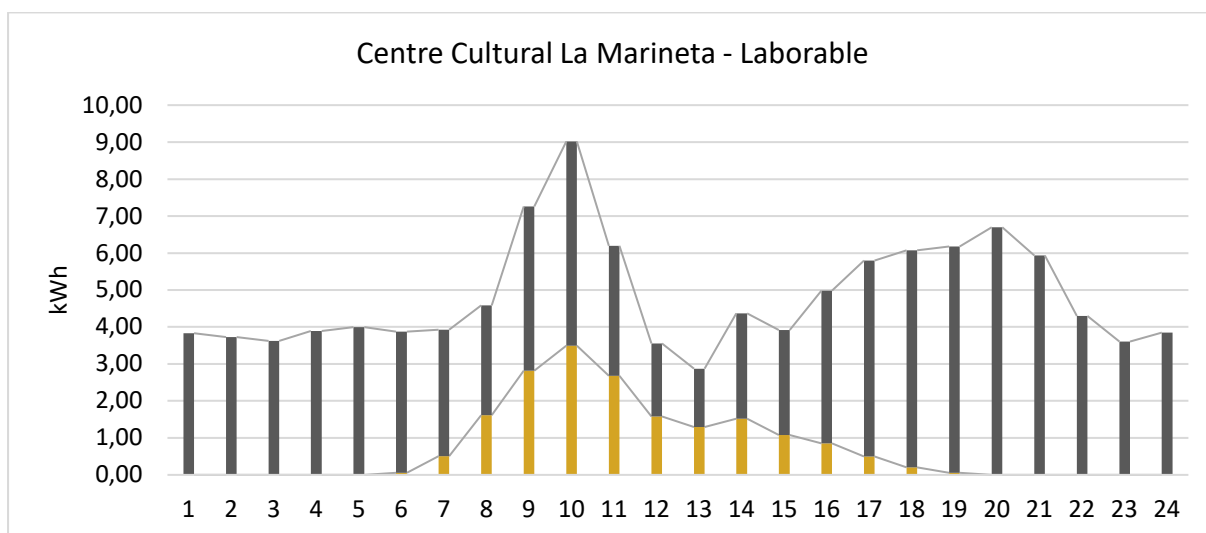
Gràfica 4 Generació fotovoltaica mensual



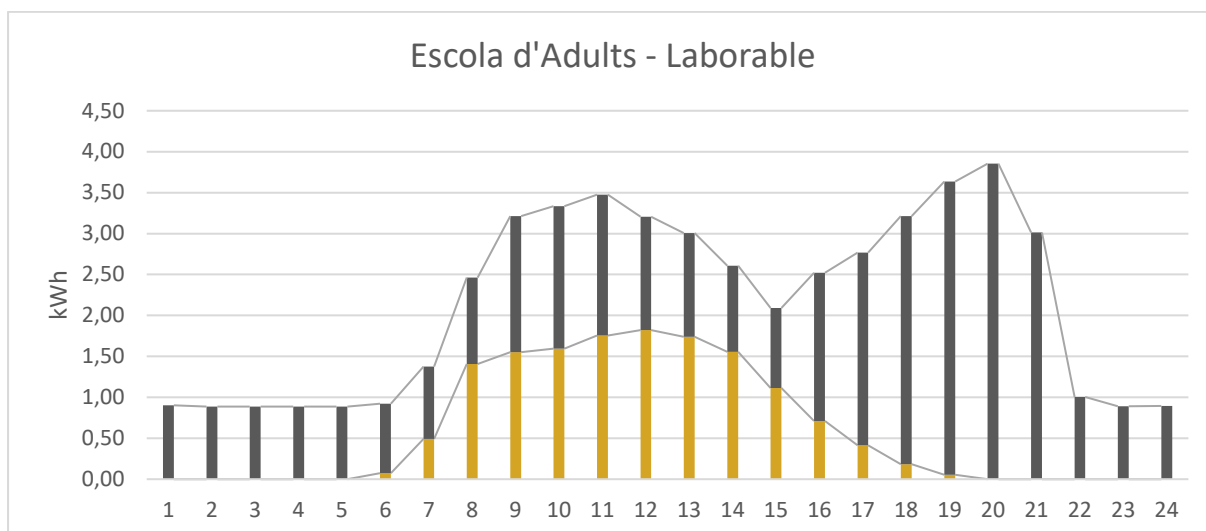
Gràfica 5 Comportament de la illa fotovoltaica La Filadora durant un dia festiu. Mitjana anual.



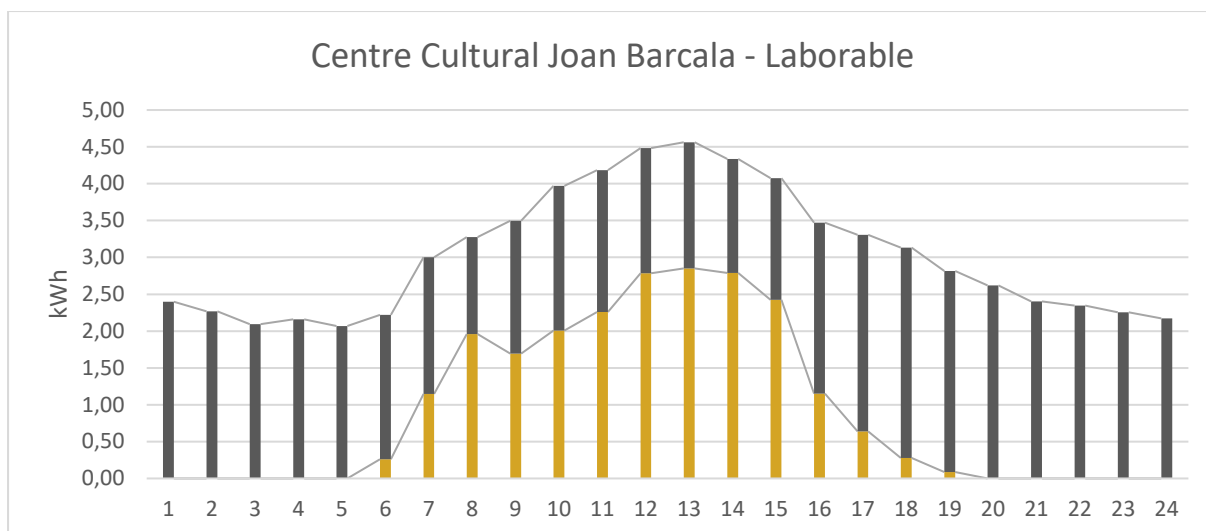
Gràfica 6 Comportament energètic Pavelló Riera Seca – Mitjana anual



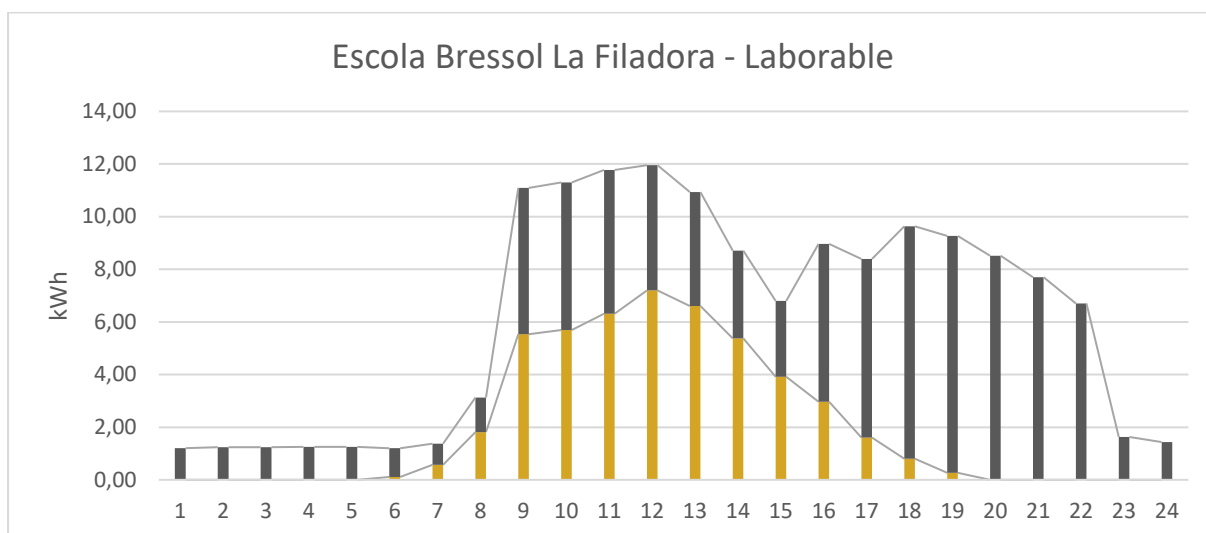
Gràfica 7 Comportament energètic Centre Cultural La Marineta - Mitjana anual



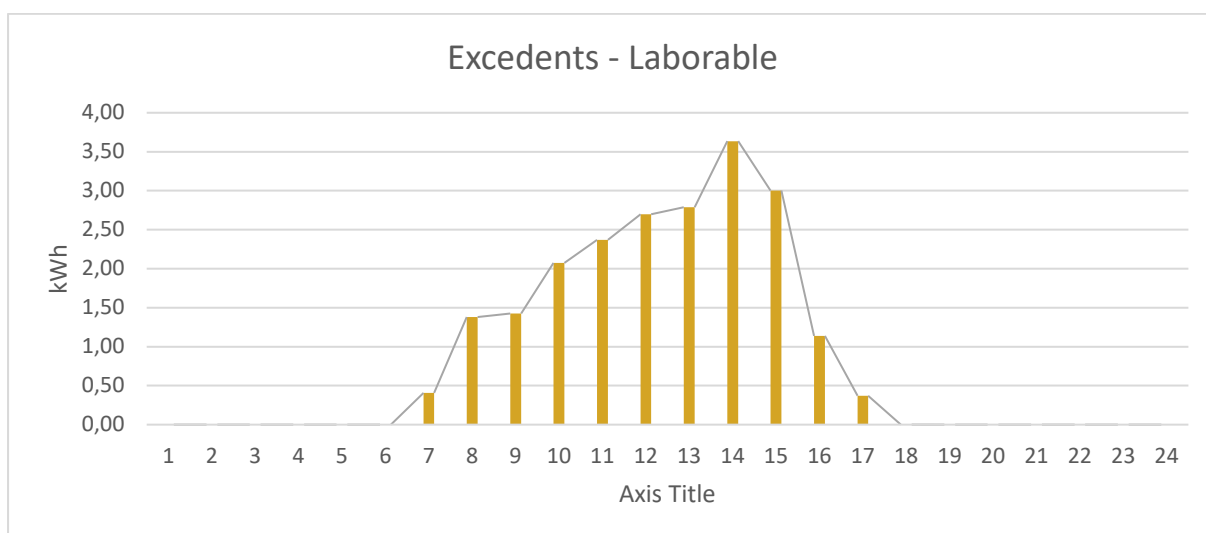
Gràfica 8 Comportament energètic Escola d'Adults - Mitjana anual



Gràfica 9 Comportament energètic Escola d'Adults - Mitjana anual



Gràfica 10 Comportament energètic Escola Bressol La Filadora - Mitjana anual



Gràfica 11 Excedents esperats durant un dia laborable Mitjana anual



6 PRESSUPOST

El resum del pressupost es mostra a la següent taula. A l'annex corresponent es pot veure el pressupost desglossat.

RESUM DEL PRESSUPOST

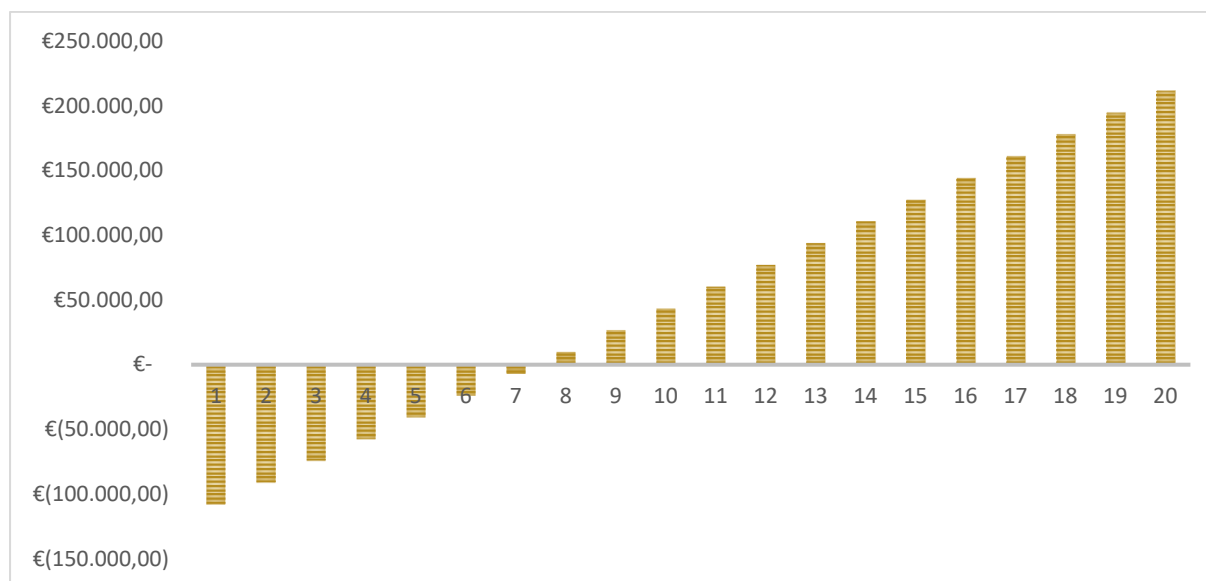
				Import
Capítol	01	TREBALLS PREVIS		6.010,78 €
Subcapítol	01	01	IMPLEMENTACIÓ D'ELEMENTS DE PROTECCIÓ	2.113,65 €
Subcapítol	01	02	ADEQUACIÓ DELS RECINTES TÈCNICS	3.897,13 €
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA		66.879,73 €
Subcapítol	02	01	MÒDULS FOTOVOLTAICS	29.773,93 €
Subcapítol	02	02	ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA	4.319,82 €
Subcapítol	02	03	INVERSOR	7.417,73 €
Subcapítol	02	04	CABLEJAT	1.916,98 €
Subcapítol	02	05	CONNEXIÓ A TERRA	1.152,25 €
Subcapítol	02	06	CANALITZACIONS	2.498,62 €
Subcapítol	02	07	CAIXES I ENVOLVENTS	252,55 €
Subcapítol	02	08	PROTECCIONS ELÈCTRIQUES	2.139,74 €
Subcapítol	02	09	EQUIPS DE MESURA I CONNEXIÓ A XARXA	14.409,57 €
Subcapítol	02	10	MONITORATGE I CONTROL	2.998,73 €
Capítol	03	LEGALITZACIÓ I POSADA EN FUNCIONAMENT		2.0000 €
Capítol	04	GESTIÓ DE RESIDUS		1.500,00 €
Capítol	05	SEGURETAT I SALUT		750,00 €
IMPORT TOTAL DEL PRESSUPOST :				77.140,70 €
PEM :				77.140,70 €
		Despeses generals:	13%	10.028,29 €
		Benefici industrial:	6%	4.628,44 €
PEC:				91.797,43 €
		IVA:	21%	19.277,46 €
PEC+IVA:				110.074,89 €



7 ESTUDI ECONÒMIC

L'estudi econòmic dona resposta a l'estudi energètic realitzat anteriorment. Les principals dades a tenir en compte es mostren a la següent taula.

ESTUDI ECONÒMIC	
Instal·lació fotovoltaica:	44,6 kWpic
Cost inversió:	111.074,89 €
Cost instal·lació [€/kW]	2.468,03 €
Preu energia autoconsum [€/kWh]:	0,30 €
Preu energia a compensar [€/kWh]:	0,15 €
Excedents anuals	11.664 kWh
Consum mig anual família:	3.500 kWh
Repartiment/família:	1.000 kWh
Nombre de famílies beneficiàries:	11
Estalvi econòmic:	16.780,48 € / any
Retorn de la inversió:	6,6 anys
TIR	14%
VAN acumulat (20 anys), i=5%	93.378,09 €



Il·lustració 31 Cashflow acumulat del projecte



8 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.

S'analitzaren les dues zones d'estudi: l'armari on es situarà l'inversor i el camp fotovoltaic en coberta.

8.1 ZONA INVERSORS ELÈCTRICS

Els equips elèctrics encarregats de transformar l'energia generada per les plaques fotovoltaïques (inversors) s'ubicaran a l'interior d'un armari prefabricat.

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

Els inversors elegits compleixen 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.

8.2 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.



9 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.

9.1 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 i dipositats en els abocadors corresponents, d'acord amb el que estableix la legislació vigent en matèria de residus.

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

9.2 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.

9.2.1 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, 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.

9.2.2 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'algun element, aquest serà gestionat d'acord amb la normativa vigent de gestió de residus.

9.2.3 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.

9.3 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. Les emissions anuals estalviades ascendeixen a 23,94 tones de CO₂.



Declaració Responsable DNSH

Instal·lació fotovoltaica de 46,5 kWpic per autoconsum col·lectiu a
l'Edifici La Filadora (Mollet del Vallès)



Ajuntament de Mollet del Vallès

Maig 2022



QÜESTIONARI D'AUTOAVALUACIÓ DEL COMPLIMENT DEL PRINCIPI DE NO CAUSAR UN PERJUDICI SIGNIFICATIU AL MEDI AMBIENT EN EL MARC DEL PLA DE RECUPERACIÓ, TRANSFORMACIÓ I RESILIÈNCIA (PRTR)²⁴

Secció 0: Dades generals a emplenar per a totes les actuacions

PERJUDICI NUL O INSIGNIFICANT

Nom de l'activitat

Execució d'una instal·lació d'autoconsum col·lectiu l'edifici de La Filadora del municipi de Mollet del Vallès

Component del PRTR al que pertany l'activitat

Component 7.
Desplegament i integració d'energies renovables

Mesura (Reforma o Inversió) de l Component PRTR al que pertany l'activitat indicant, en el seu cas, la submesura

Inversió 1 de la component 7(C7.I1)
Desenvolupament d'energies renovables innovadores, integrades a
l'edificació i als processos productius

Etiquetat climàtic i mediambiental assignat a la mesura (Reforma o Inversió) o, en el seu cas, a la submesura del PRTR ²⁵

029: Energia renovable: solar

Percentatge de contribució a objectius climàtics (%)

100 %

Percentatge de contribució a objectius mediambientals (%)

40 %

Justifiqui per què l'activitat es correspon amb l'etiqueta seleccionada

La present actuació consisteix a instal·lar una coberta fotovoltaica en modalitat d'auto consum col·lectiu a la coberta d'una escola de primària pública municipal.

L'activitat està a la llista d'activitats no admissibles conforme a la Guia Tècnica MITECO del DNSH ²⁶ ?

☐ Sí: la actuació ha de desestimar-se

☒ No: passi a:

- La Secció 1 si l'activitat no és de baix impacte ambiental.
- La Secció 2 si l'activitat és de baix impacte ambiental.



²⁴ La secció 2 d'aquest qüestionari d'autoavaluació respon a l'Annex I de la Guia tècnica sobre l'aplicació del principi de «no causar un perjudici significatiu» en virtut del Reglament relatiu al Mecanisme de Recuperació i Resiliència (2021/C 58/01), tractant de proporcionar un format més assequible per a respondre a aquestes qüestions.

Aquest qüestionari serveix tant per a l'autoavaluació en una declaració responsable com per a acompanyar la tramitació administrativa de normativa i expedients de gestió econòmica

²⁵ Consultar l'Annex I de la «Guia per al disseny i desenvolupament d'actuacions concordes amb el principi de no causar un perjudici significatiu al medi ambient» disponible en la [web](#) de transició verda del Ministeri per a la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic i l'Annex VI del [reglament 2021/241](#)

²⁶ «Guia per al disseny i desenvolupament d'actuacions concordes amb el principi de no causar un perjudici significatiu al medi ambient», Ministeri per a la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic (MITECO, 2021).

Secció 1: Activitats que no siguin de baix impacte ambiental

1. Existeixen alternatives viables de baix impacte ambiental des del punt de vista tècnic i/o econòmic?

- ☐ Sí: l'actuació ha de desestimar-se o redissenyar-se, triant una activitat de baix impacte ambiental que sigui viable tècnica i econòmicament.
- ☐ No: proporcioni una justificació i passi a la següent qüestió

2. S'adopten els millors nivells d'acompliment ambiental en el sector per a l'execució de l'actuació? (en aquest cas, l'avaluació del principi DNSH es realitzarà prenent com a escenari per a la comparació els millors nivells d'acompliment ambiental en el sector)

- ☐ No: hauria de desestimar-se l'actuació i modificar la mateixa perquè es correspongui amb els millors nivells d'acompliment.
- ☐ Sí: proporcioni una justificació i passi a la següent qüestió.



3. L'activitat condueix a un acompliment mediambiental significativament millor que les alternatives disponible en el sector

- ☐ No: *hauria de desestimar-se l'actuació i modificar la mateixa perquè millori significativament les alternatives disponibles en el sector.*
- ☐ Sí: *proporcioni una justificació i passi a la següent qüestió:*

4. S'eviten situacions de bloqueig perjudicials per al medi ambient?

- ☐ No: *hauria de desestimar-se l'actuació i modificar la mateixa perquè eviti situacions de bloqueig perjudicials*
- ☐ Sí: *proporcioni una justificació i passi a la següent qüestió:*

5. S'obstaculitza el desenvolupament i la implantació d'alternatives de menor impacte?



- ☐ Sí: *hauria de desestimar-se l'actuació i modificar la mateixa perquè eviti situacions de bloqueig d'alternatives de menor impacte.*
- ☐ No: *proporcioni una justificació i passi a la Secció 2*



Secció 2: Activitats de baix impacte ambiental i Activitats que no siguin de baix impacte ambiental que hagin superat el qüestionari de la Secció 1

6. Mitigació del canvi climàtic.

L'actuació:

- ☐ Causa un perjudici nul o insignificant sobre la mitigació del canvi climàtic.
Proporcioni una justificació.

- ☐ Contribueix substancialment a aconseguir l'objectiu mediambiental de mitigació del canvi climàtic segons l'art. 10 del Reglament 2020/852 i article 1 del seu Reglament Delegat Clima.
Proporcioni una justificació.

- ☒ Contribueix al 100% a l'objectiu de mitigació del canvi climàtic, d'acord amb l'annex VI del Reglament 2021/241.
Proporcioni una justificació.

La mesura té com a objectiu el desplegament d'energies renovables, així com la seva adequada integració a l'entorn així com als diferents sectors.
Per tot això, s'espera que lluny de donar lloc a emissions significatives de gasos d'efecte hivernacle, contribueixi a disminuir-les conforme es reconeix a l'article 10 del Reglament (UE) 2020/852.
Addicionalment, aquesta té assignada una etiqueta (la 29) que reconeix una contribució del 100% a objectius climàtics.
Es tracta d'una instal·lació solar fotovoltaica, d'acord amb l'Annex VI correspon al camp d'intervenció 0,29 Energia renovable: el solar i el Coeficient per al càlcul de l'ajuda als objectius climàtics és del 100%.

- ☐ Cap de les anteriors.

S'espera que l'actuació generi emissions importants de gasos d'efecte d'hivernacle.

Plaça Major, 1 – 08100 Mollet del Vallès – Telèfon 93 571 95 00 – Fax 93 571 95 04

www.molletvalles.cat – ajuntament@molletvalles.cat

NIF: P-0812300B



- ☐ Sí: hauria de desestimar-se l'actuació.
- ☐ No: proporcioni una justificació substantiva de perquè l'actuació compleix el principi DNSH per a l'objectiu de mitigació del canvi climàtic:

7. Adaptació al canvi climàtic.

L'actuació:

- ☐ Causa un perjudici nul o insignificant sobre l'adaptació al canvi climàtic.
Proporcioni una justificació.

- ☐ Contribueix substancialment a aconseguir l'objectiu mediambiental d'adaptació al canvi climàtic segons el article 11 del Reglament 2020/852. i el article .2 del seu Reglament Delegat Clima.
Proporcioni una justificació.

- ☐ Contribueix al 100% a l'objectiu mediambiental, d'acord amb l'annex VI del Reglament 2021/241, en relació amb l'adaptació al canvi climàtic.
Proporcioni una justificació.



- ☐ Cap de les anteriors.

S'espera que l'actuació doni lloc a un augment dels efectes adversos de les condicions climàtiques actuals i de les previstes en el futur, sobre sí mateixa o en les persones, la naturalesa o els actius?

- ☐ Sí. *Hauria de desestimar-se l'actuació.*

- ☐ No. *Proporcioni una justificació substantiva de perquè l'actuació compleix el principi DNSH per a l'objectiu d'adaptació del canvi climàtic:*

8. Utilització i protecció sostenibles dels recursos hídrics i marins.

L'actuació:

- ☐ Causa un perjudici nul o insignificant sobre la utilització i protecció sostenibles dels recursos hídrics i marins. *Proporcioni una justificació.*

- ☐ Contribueix substancialment a aconseguir l'objectiu mediambiental d'ús sostenible i la protecció dels recursos hídrics i marins d'acord amb l'article 12 del Reglament 2020/852.
Proporcioni una justificació.



- ☐ Contribueix al 100% a l'objectiu mediambiental, d'acord amb l'annex VI del Reglament 2021/241, en relació amb l'ús sostenible i la protecció dels recursos hídrics i marins.

Proporcioni una justificació.

- ☐ Cap de les anteriors.

S'espera que l'actuació sigui perjudicial (i) del bon estat o del bon potencial ecològic de les masses d'aigua, incloses les superficials i subterrànies; o (ii) per al bon estat mediambiental de les aigües marines?

- ☐ Sí. *Hauria de desestimar-se l'actuació.*
- ☐ No. *Proporcioni una justificació substantiva de perquè l'actuació compleix el principi DNSH per a l'objectiu d'utilització i protecció sostenibles dels recursos hídrics i marins.*

9. Economia circular

L'actuació:

- ☐ Causa un perjudici nul o insignificant sobre l'economia circular, inclosos la prevenció i el reciclatge de residus. *Proporcioni una justificació.*

- ☐ Contribueix substancialment a aconseguir l'objectiu mediambiental de transició a una economia circular d'acord amb l'article 13 del Reglament 2020/852. *Proporcioni una justificació*

- ☐ Contribueix al 100% a l'objectiu mediambiental, d'acord amb l'annex VI del Reglament 2021/241, en relació amb la transició a una economia circular. *Proporcioni una justificació*

- ☐ *Cap de les anteriors.*

S'espera que l'actuació (i) doni lloc a un augment significatiu de la generació, incineració o eliminació de residus, excepte la incineració de residus perillosos no reciclables; o (ii) generi importants ineficiències en l'ús directe o indirecte de recursos naturals²⁷ en qualsevol de les fases del seu cicle de vida, que no es minimitzin amb mesures adequades²⁸; o (iii) doni lloc a un perjudici significatiu i a llarg termini per al medi ambient en relació a l'economia circular²⁹?

- ☐ Sí: *hauria de desestimar-se l'actuació.*
- ☐ No: *proporcioni una justificació substantiva de perquè l'actuació compleix el principi DNSH per a l'objectiu d'Economia circular*

²⁷ Els recursos naturals inclouen l'energia, els materials, els metalls, l'aigua, la biomassa, l'aire i la terra.

²⁸ Per exemple, les ineficiències poden reduir-se al mínim si s'augmenta de manera significativa la durabilitat, la possibilitat de reparació, d'actualització i de reutilització dels productes, o reduint significativament l'ús dels recursos mitjançant el disseny i l'elecció de materials, facilitant la reconversió, el desmuntatge i la desconstrucció, especialment per a reduir l'ús de materials de construcció i promoure la seva reutilització. Així mateix, la transició cap a models de negoci del tipus «producte com a servei» i cadenes de valor circulars, a fi de mantenir els productes, components i materials en el seu nivell màxim d'utilitat i valor durant el

major temps possible. Això inclou també una reducció significativa del contingut de substàncies perilloses en materials i productes, inclosa la seva substitució per alternatives més segures. Finalment, també comprèn una reducció important dels residus alimentaris en la producció, la transformació, la fabricació o la distribució d'aliments.

²⁹ Per a obtenir més informació sobre l'objectiu de l'economia circular, consulti el considerant 27 del Reglament de Taxonomia.

10. Prevenció i control de la contaminació a l'atmosfera, l'aigua o el sòl.

L'actuació:

- ☐ Causa un perjudici nul o insignificant sobre la prevenció i control de la contaminació a l'atmosfera, l'aigua o el sòl. *Proporcioni una justificació.*

- ☐ Contribueix substancialment a aconseguir l'objectiu mediambiental de prevenció i control de la contaminació a l'atmosfera, l'aigua o el sòl d'acord amb l'article 14 del Reglament 2020/852. *Proporcioni una justificació.*

- ☐ Contribueix al 100% a l'objectiu mediambiental, d'acord amb l'annex VI del Reglament 2021/241, en relació amb la prevenció i control de la contaminació a l'atmosfera, l'aigua o el sòl. *Proporcioni una justificació.*

- ☐ Cap de les anteriors. S'espera que l'actuació doni lloc a un augment significatiu de les emissions de contaminants³⁰ a l'atmosfera, l'aigua o el sòl?

- ☐ Sí: hauria de desestimar-se l'actuació.
☐ No: proporcioni una justificació substantiva de perquè l'actuació compleix el principi DNSH

Plaça Major, 1 – 08100 Mollet del Vallès – Telèfon 93 571 95 00 – Fax 93 571 95 04

www.molletvalles.cat – ajuntament@molletvalles.cat

NIF: P-0812300B

per a l'objectiu de prevenció i control de la contaminació a l'atmosfera, l'aigua o el sòl.

³⁰ Per «contaminant» s'entén la substància, vibració, calor, soroll, llum o altres contaminants presents en l'atmosfera, l'aigua o el sòl, que pugui tenir efectes perjudicials per a la salut humana o el medi ambient.

11. Protecció i restauració de la biodiversitat i els ecosistemes.

L'actuació:

- ☐ Causa un perjudici nul o insignificant sobre la protecció i restauració de la biodiversitat i els ecosistemes. *Proporcioni una justificació*

- ☐ Contribueix substancialment a aconseguir l'objectiu mediambiental de protecció i restauració de la biodiversitat i els ecosistemes d'acord amb l'article 15 del Reglament 2020/852. *Proporcioni una justificació.*

- ☐ Contribueix al 100% a l'objectiu mediambiental, d'acord amb l'annex VI del Reglament 2021/241, en relació amb la protecció i restauració de la biodiversitat i els ecosistemes. *Proporcioni una justificació.*



☐ Cap de les anteriors.

S'espera que l'actuació (i) vagi en gran manera en detriment de les bones condicions³¹ i la resiliència dels ecosistemes; o (ii) vagi en detriment de l'estat de conservació dels hàbitats i les espècies, en particular d'aquells d'interès per a la Unió?

☐ Sí: hauria de desestimar-se l'actuació.

☐ No: *proporcioni una justificació substantiva de perquè l'actuació compleix el principi DNSH per a l'objectiu de Protecció i restauració de la biodiversitat i els ecosistemes.*

³¹ De conformitat amb l'article 2, apartat 16, del reglament de Taxonomia, «bones condicions» significa, en relació amb un ecosistema, el fet que l'ecosistema es trobi en bon estat físic, químic i biològic o que tingui una bona qualitat física, química i biològica, capaç d'autoreproduir-se o autoregenerar-se, i en el qual no es vegin alterades la composició de les espècies, l'estructura ecosistèmica ni les funcions ecològiques.

DECLARACIÓ RESPONSABLE DEL COMPLIMENT DEL PRINCIPI DE «NO CAUSAR PERJUDICI SIGNIFICATIU» ALS SIS OBJECTIUS MEDIAMBIENTALS EN EL SENTIT DE L'ARTICLE 17 DEL REGLAMENT (UE) 2020/852.

Informació sobre l'actuació al Pla de Recuperació, Transformació y Resiliència (PRTR)

Identificació de l'actuació

Execució d'una instal·lació d'autoconsum col·lectiu a l'edifici de La Filadora del municipi de Mollet del Vallès

Component del PRTR
al que pertany l'activitat

Component 7.
Desplegament i integració d'energies renovables

Mesura (Reforma o Inversió) de
la Component PRTR
al que pertany l'activitat indicant,
en el seu cas, la sub mesura

Inversió 1 de la component 7(C7.I1)

Desenvolupament d'energies renovables innovadores,
integrades a l'edificació i als processos productius.

Etiquetat climàtic i
mediambiental assignat a la
mesura (Reforma o Inversió)
o, en el seu cas, a la sub mesura
del PRTR (Annex VI, [Reglament
2021/241](#))

029: Energia renovable: solar

Percentatge de contribució a objectius climàtics: 100%

Percentatge de contribució a objectius mediambientals: 40%

El Sr. Josep M^a Ortiz Prat, amb DNI 45490547C, en qualitat de redactor de projecte executiu.

DECLARA

Que ha redactat el projecte executiu de l'actuació indicada per al projecte denominat: *"Execució d'una instal·lació d'autoconsum col·lectiu a l'edifici de La Filadora del municipi de Mollet del Vallès"*, i aquest compleix el següent:

A. Les activitats que es desenvolupen en el mateix no ocasionen un perjudici significatiu als següents objectius mediambientals, segons l'article 17 del Reglament (UE) 2020/852 relatiu a l'establiment d'un marc per a facilitar les inversions sostenibles mitjançant la implantació d'un sistema de classificació (o taxonomia) de les activitats econòmiques mediambientals sostenibles:

1. Mitigació del canvi climàtic.
2. Adaptació al canvi climàtic.
3. Us sostenible i protecció dels recursos hídrics i marins.
4. Economia circular, incloses la prevenció i el reciclat de residus.
5. Prevenció i control de la contaminació a l'atmosfera, l'aigua i el sol.
6. Protecció i restauració de la biodiversitat i els ecosistemes.

B. Les activitats se adequen, en el seu cas, a les característiques i condicions fixades per a la mesura i sub mesura del component i reflectides al Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència descrites anteriorment.

Destacant:

La actuació/projecte recolzarà l'objectiu europeu de garantir que almenys el 70% (en pes) dels residus de construcció i demolició no perillosos (excloent el material natural esmentat a la categoria 17 05 04 a la Llista europea de residus establerta per la **Decisió 2000/532/EC**) generats en el lloc de construcció està preparat per a la seva reutilització, reciclatge i recuperació d'altres materials, incloses les operacions d'emplenat utilitzant residus per a substituir altres materials, d'acord amb la jerarquia de residus i el Protocol de gestió de residus de construcció o demolició de la UE.

C. Les activitats que es desenvolupen en el projecte compliran la normativa mediambiental vigent que resulti d'aplicació.

D. Les activitats que es desenvolupin no estan excloses per al seu finançament pel Pla conforme a la [Guia tècnica sobre l'aplicació del principi de «no causar un perjudici significatiu» en virtut del Reglament relatiu al Mecanisme de Recuperació i Resiliència \(2021/C_58/01\)](#), a la [Proposta de Decisió d'Execució del Consell relativa a l'aprovació de l'avaluació del pla de recuperació i resiliència d'Espanya i al seu corresponent Annex1 i al seu corresponent Annex²](#).

1. Construcció de refineries de cru, centrals tèrmiques de carbó i projectes que impliquin l'extracció de petroli o gas natural, a causa del perjudici a l'objectiu de mitigació del canvi climàtic.

2. Activitats relacionades amb els combustibles fòssils, inclosa la utilització ulterior d'aquests, excepte els projectes relacionats amb la generació d'electricitat i/o calor utilitzant gas natural, així com amb la infraestructura de transport i distribució connexa, que compleixin les condicions establertes en l'Annex III de la Guia Tècnica de la Comissió Europea.

3. Activitats i actius en el marc del règim de comerç de drets d'emissió de la UE (RCDE) en relació amb les quals es prevegi que les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle que provocaran no se situaran per sota dels paràmetres de referència pertinents. Quan es prevegi que les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle provocades per l'activitat subvencionada no seran significativament inferiors als paràmetres de referència, haurà de facilitar-se una explicació motivada sobre aquest tema.

4. Compensació dels costos indirectes del RCDE.

5. Activitats relacionades amb abocadors de residus i incineradores, aquesta exclusió no s'aplica a les accions en plantes dedicades exclusivament al tractament de residus perillosos no reciclables, ni en les plantes existents, quan aquestes accions tinguin per objecte augmentar l'eficiència energètica, capturar els gasos de fuga per al seu emmagatzematge o utilització, o recuperar materials de les cendres d'incineració, sempre que tals accions no comportin un augment de la capacitat de tractament de residus de les plantes o a una prolongació de la seva vida útil; aquests detalls hauran de justificar-se documentalment per a cada planta.

6. Activitats relacionades amb plantes de tractament mecànic-biològic, aquesta exclusió no s'aplica a les accions en plantes de tractament mecànic-biològic existents, quan aquestes accions tinguin per objecte augmentar la seva eficiència energètica o el seu re condicionament per a operacions de reciclatge de residus separats, com el compostatge i la digestió anaeròbia de bio residus, sempre que tals accions no comportin un augment de la capacitat de tractament de residus de les plantes o a una prolongació de la seva vida útil; aquests detalls hauran de justificar-se documentalment per a cada planta.

¹ https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/com_322_1_es.pdf

² https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/com_322_1_annex_es.pdf

7. Activitats en les quals l'eliminació a llarg termini de residus pugui causar danys al medi ambient.

E. Les activitats que es desenvolupen no causen efectes directes sobre el medi ambient, ni efectes indirectes primaris en tot el seu cicle de vida, entenent com a tals aquells que poguessin materialitzar-se després de la seva finalització, una vegada realitzada l'activitat.

L'incompliment d'algun dels requisits establerts en la present declaració donarà lloc a l'obligació de retornar les quantitats percebudes i els interessos de demora corresponents.

EL REDACTOR DEL PROJECTE,

A Vacarisses a 30/04/2022

Plànols

Instal·lació fotovoltaica de 46,5 kWpic per autoconsum col·lectiu a
l'Edifici La Filadora (Mollet del Vallès)



Ajuntament de Mollet del Vallès

Maig 2022

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 4887403DF3948N0001WL

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

CL RIERA 7 N2-13

08100 MOLLET DEL VALLES [BARCELONA]

Clase: URBANO

Uso principal: Oficinas

Superfície construída: 1.867 m²

Año construcción: 2004

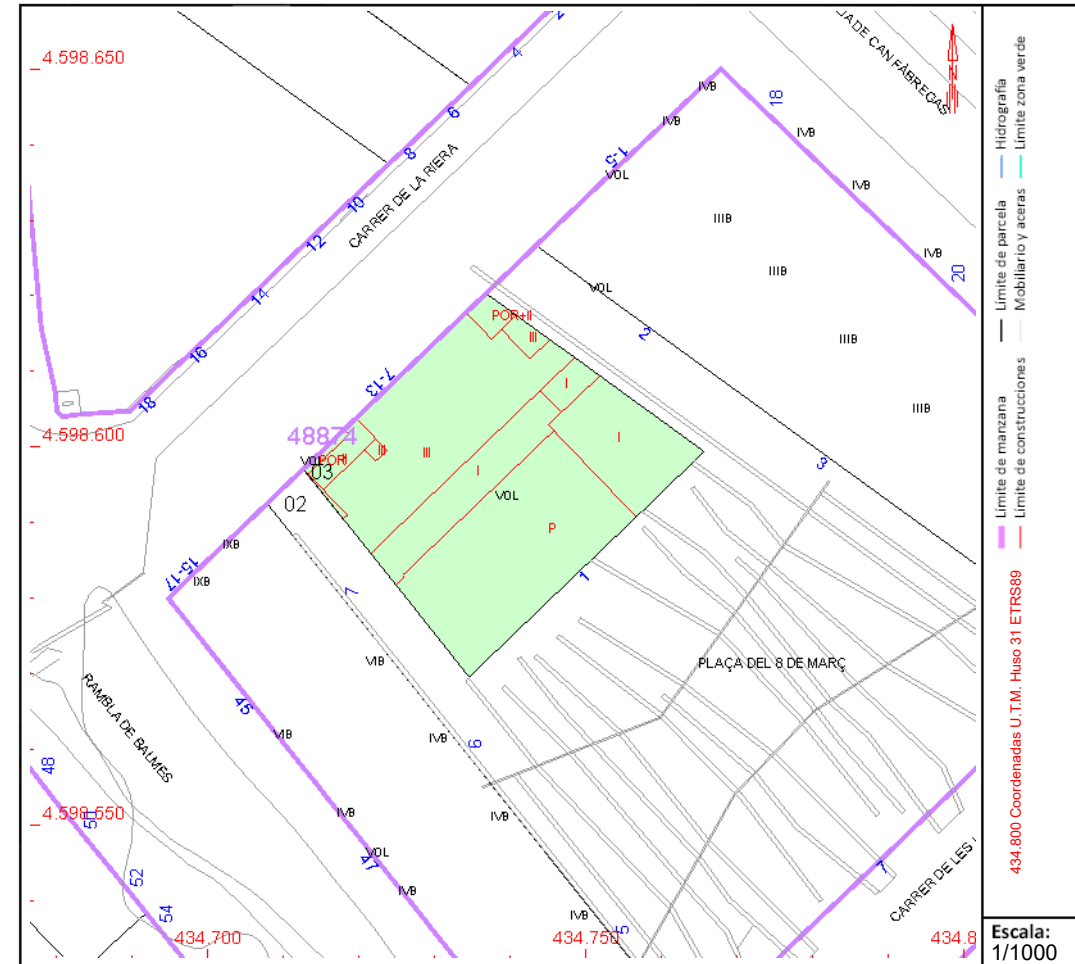
Construcción

[illegible]**PARCELA**

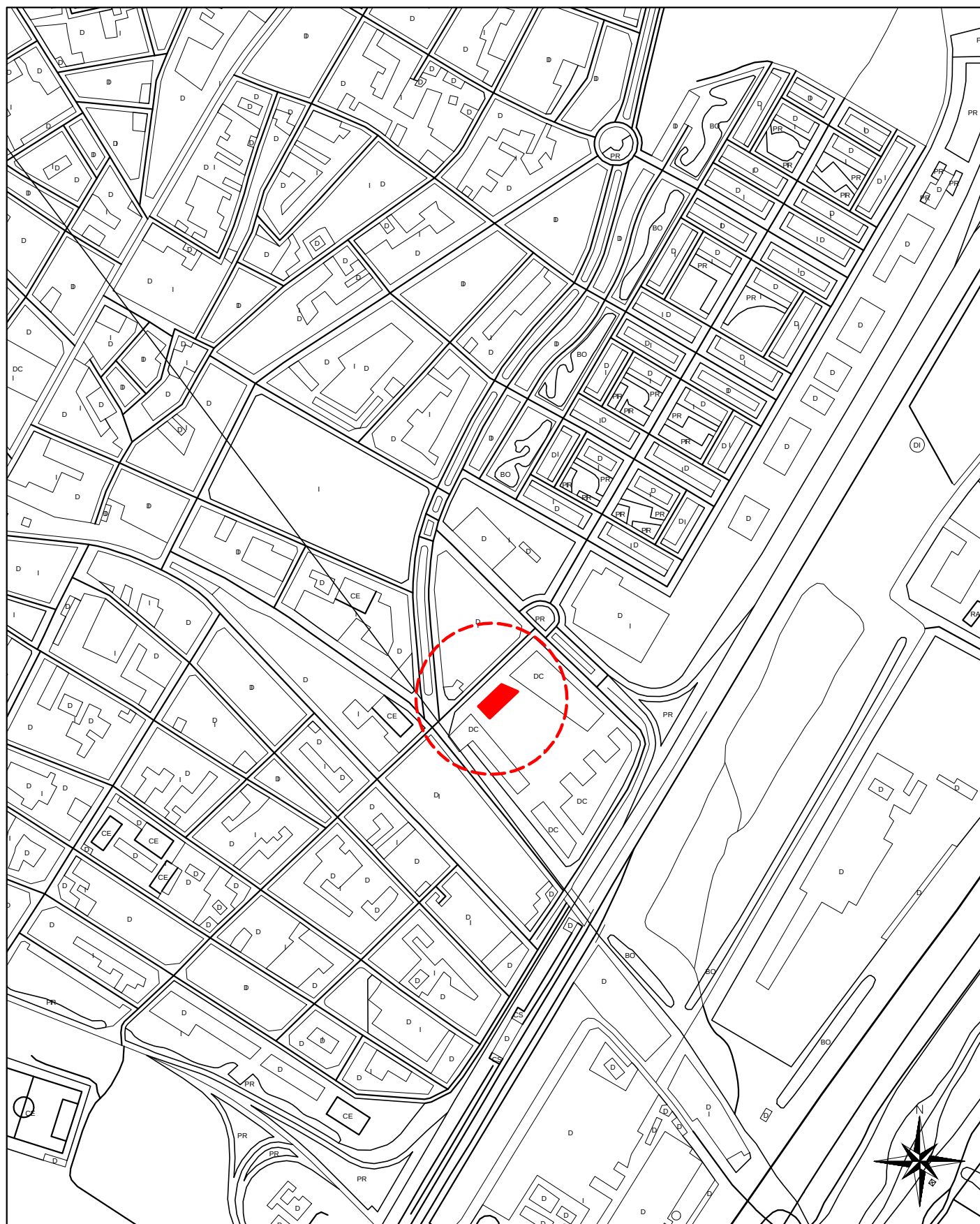
Superficie gráfica: 1.338 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

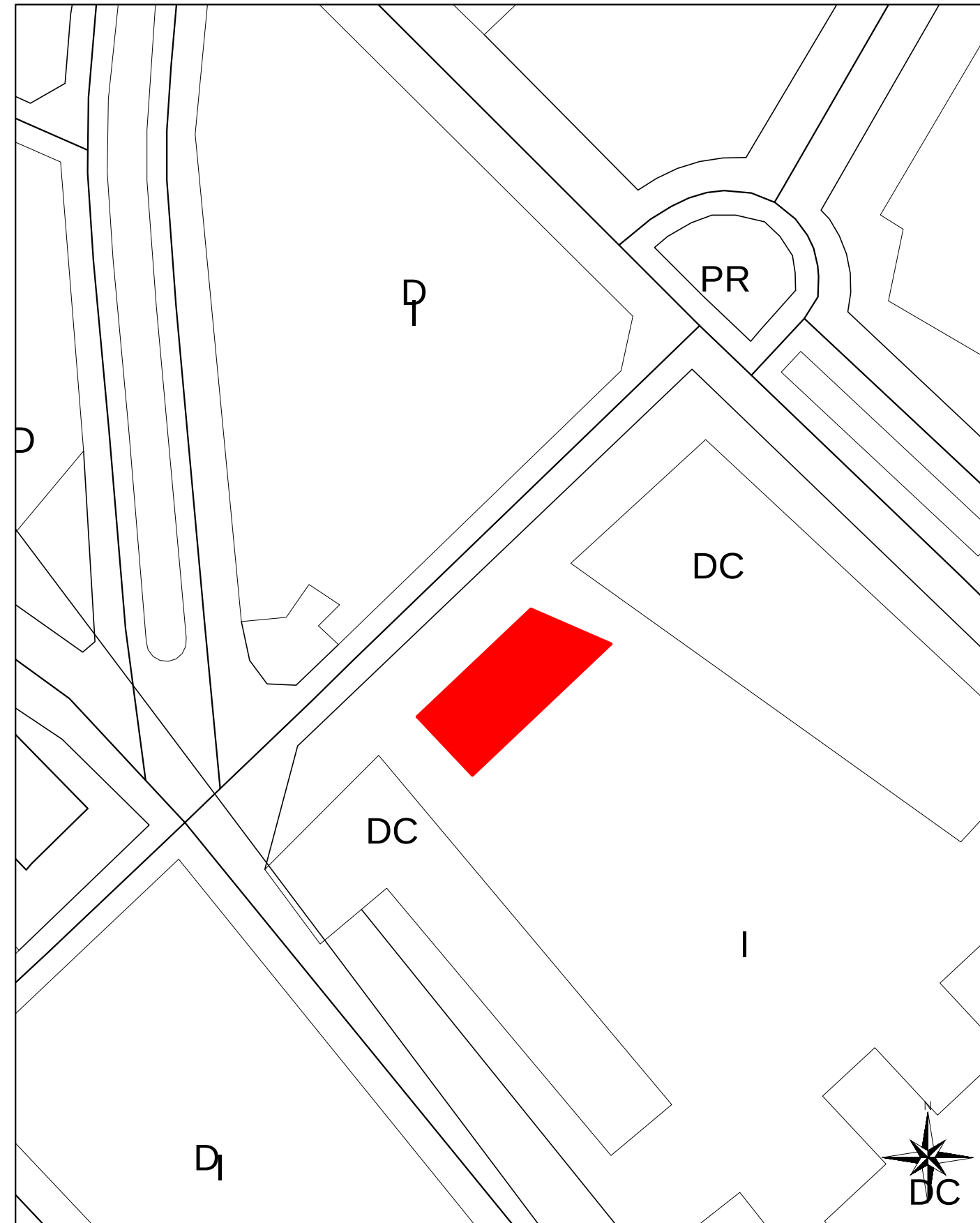
Tipo: Parcela construida sin división horizontal



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"



SITUACIÓ
E: 1/5000

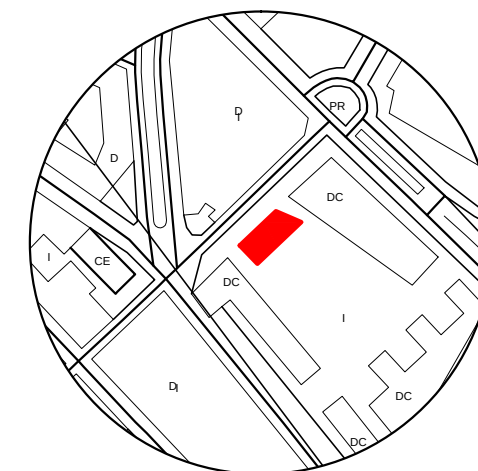


EMPLAZAMENT
E: 1/1000

Titular
Ajuntament Mollet del Vallès
La Filadora
Situació
C/ d'Enric Morera, 47
Mollet del Vallès

Projecte
Instal·lació fotovoltaica Sant Vicenç
Data
29/04/2022

Plànol
01
Situació i Emplazament
Escala
1/5000 1/1000



- | | | | |
|---|---|---------|-----------|
|  | STRING 1 | 56,50 m | 12 mòduls |
|  | STRING 2 | 46,50 m | 15 mòduls |
|  | STRING 3 | 37,50 m | 15 mòduls |
|  | STRING 4 | 28,00 m | 12 mòduls |
|  | STRING 5 | 35,00 m | 14 mòduls |
|  | STRING 6.1 | 30,00 m | 14 mòduls |
|  | STRING 6.2 | 25,00 m | 14 mòduls |
|  | Connexió amb instal·lació existent. 12 mòduls | | |

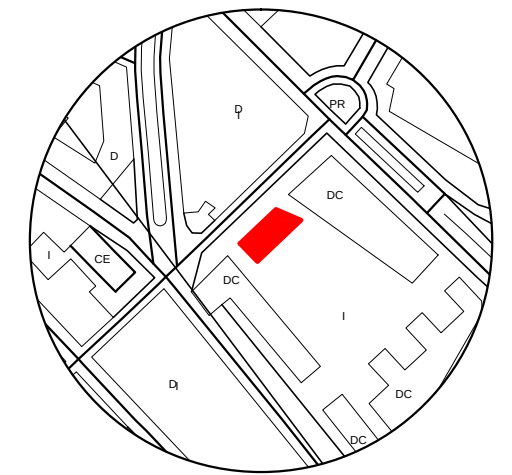


Titular
Ajuntament Mollet del Vallès
La Filadora
Situació
C/ de la Riera, 7
08100 Mollet del Vallès

Projecte
Instal·lació fotovoltaica

Data
29/04/2022

Plànol
02
Distribució Panells
Escala
1/150



Perfils d'ancoratge

- Fixacions
- Obstacles
- Bloc de formigó
- Mòduls (2108 mm x 1048 mm)
Separació entre plaques 50mm

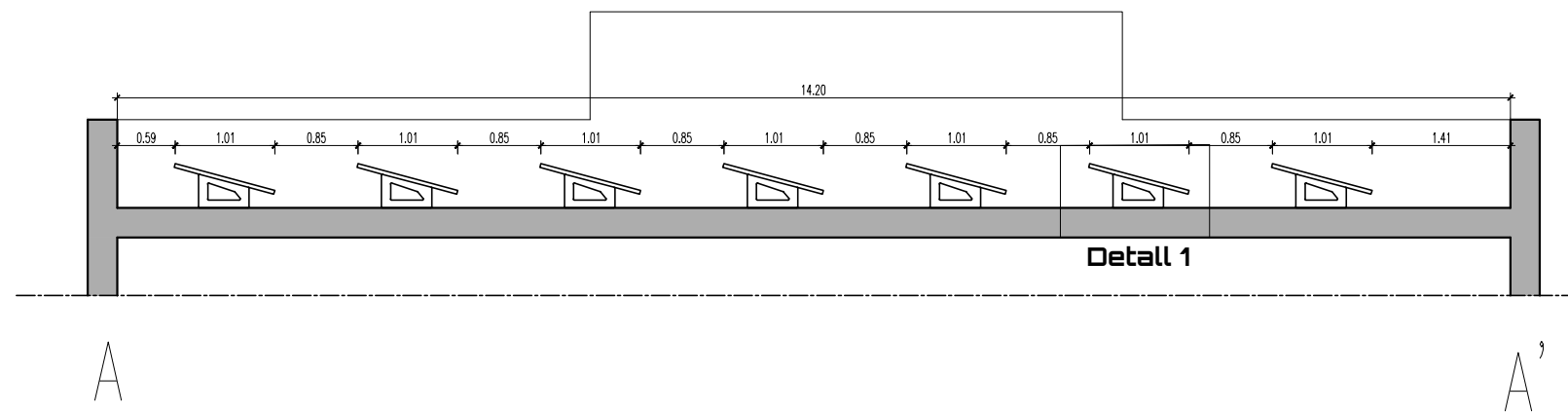


Titular
Ajuntament Mollet del Vallès
La Filadora
Situació
C/ de la Riera, 7
08100 Mollet del Vallès

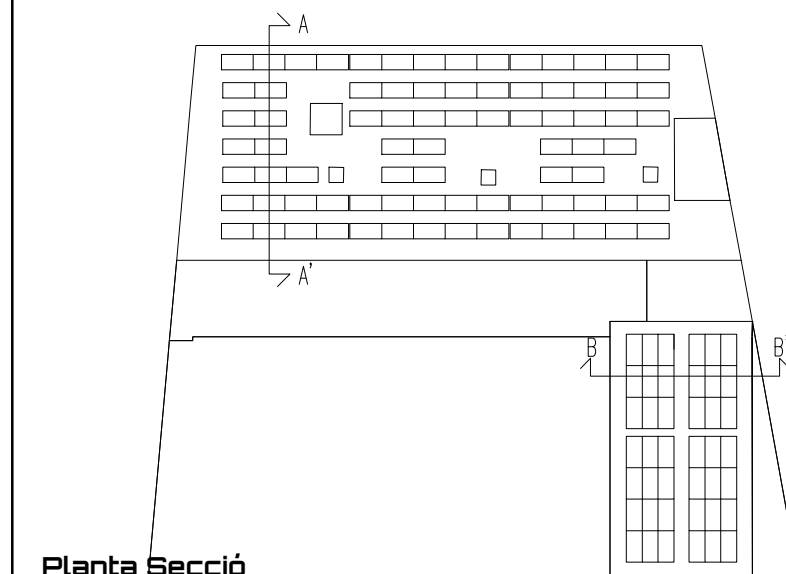
Projecte
Instal·lació fotovoltaica

Data
29/04/2022

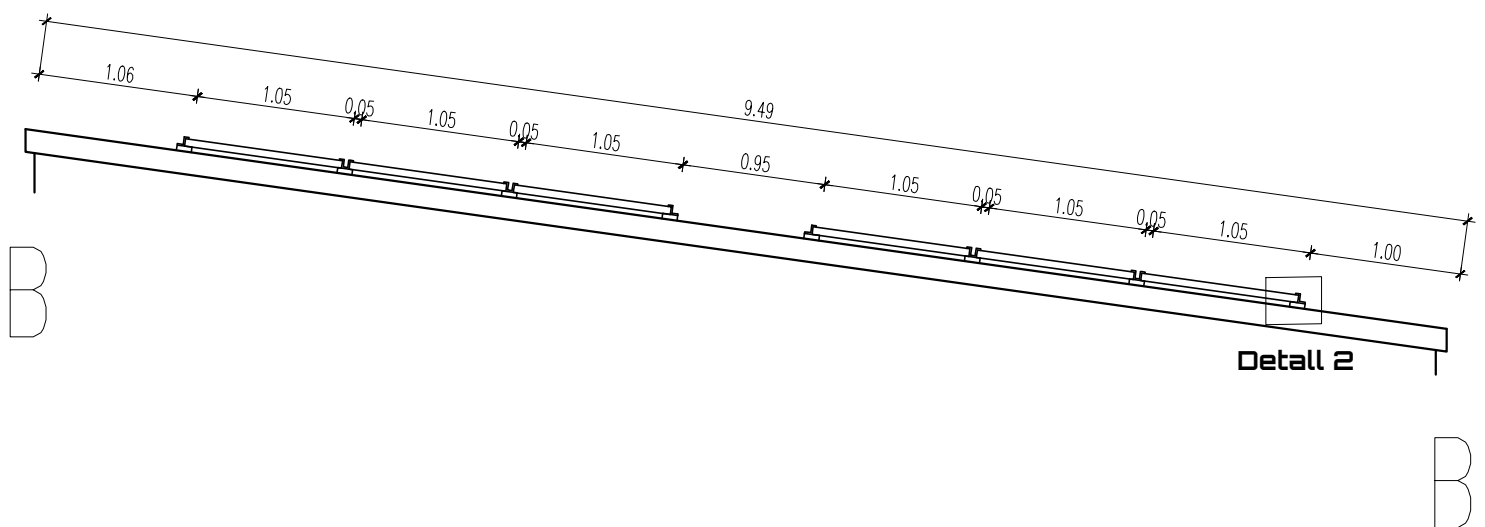
Plànol
03
Estructura
Escala
1/150



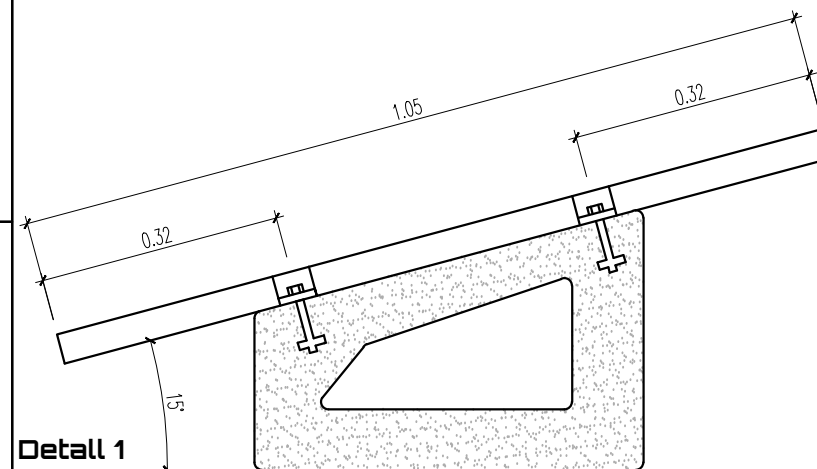
Secció A-A'
Escala 1:75



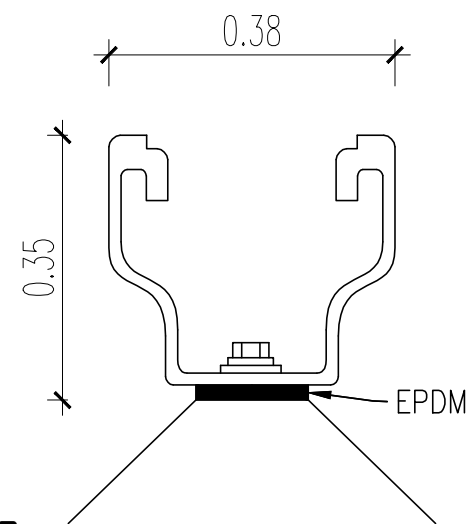
Planta Secció
Escala 1:500



Secció B-B'
Escala 1:50



Detall 1
Escala 1:10

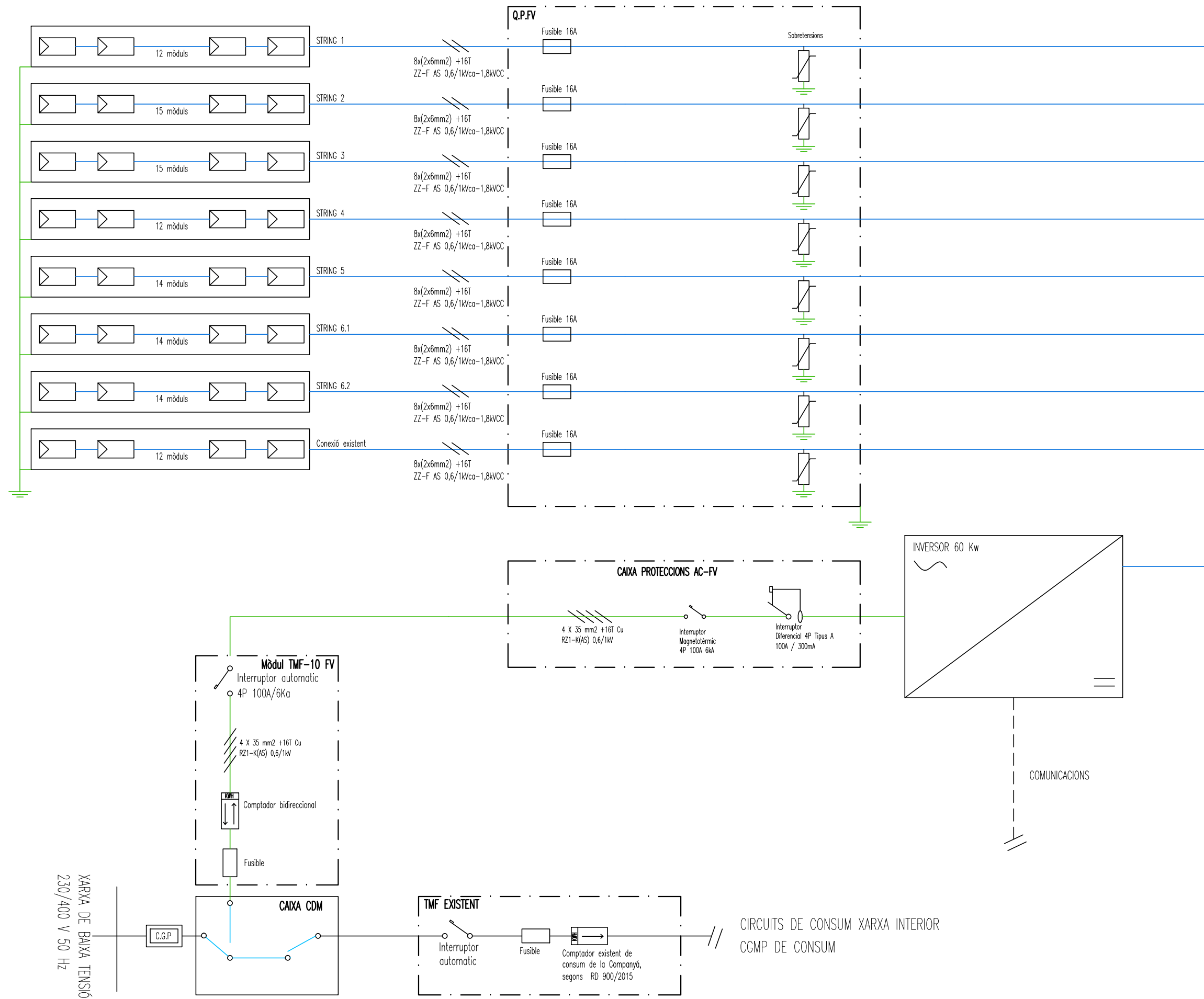


Detall 2
Escala 1:10

Titular
Ajuntament Mollet del Vallès
La Filadora
Situació
C/ de la Riera, 7
08100 Mollet del Vallès

Projecte
Instal·lació fotovoltaica
Data
29/04/2022

Plànol
04
Secció - Detalls
Escala
1:75, 1:50, 1:500, 1:10, 1:10



Titular
Ajuntament Mollet del Vallès
La Filadora
Situació
C/ de la Riera, 7
08100 Mollet del Vallès

Projecte
Instal·lació fotovoltaica

Data
29/04/2022

Plànol
05
Esquema Unifilar
Escala
--

Pressupost

Instal·lació fotovoltaica de 46,5 kWpic per autoconsum col·lectiu a
l'Edifici La Filadora (Mollet del Vallès)



Ajuntament de Mollet del Vallès

Maig 2022

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	77.140,70
13 % Despeses generals SOBRE 77.140,70.....	10.028,29
6 % Benefici industrial SOBRE 77.140,70.....	4.628,44

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

91.797,43

21 % IVA SOBRE 91.797,43.....	19.277,46
-------------------------------	-----------

TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE AMB IVA INCLÒS

111.074,89

Aquest pressupost d'execució per contracte (IVA inclòs) puja a
cent onze mil setanta-quatre euros amb vuitanta-nou cèntims

AMIDAMENTS

Amidament

Obra 01 PressupostLa FILADORA
Capítol 01 TREBALLS PREVIS
Subcapítol 01 IMPLEMENTACIÓ D'ELEMENTS DE PROTECCIÓ

'01.01.01	1	SEG-001	u	Partida unitària per equips de protecció	1,000
'01.01.01	2	SEG-002	u	Senyalització amb senyals triangular d'instal·lació fotovoltaica o senyals de cablejat fotovoltaic	5,000
'01.01.01	3	P129-H8X6	mes	Plataforma elevadora de tijera elevación hasta 20m y 1.000kg de carga.	0,300
'01.01.01	4	P5ZZ0-52IQ	u	Subministrament i instal·lació de placa amb anella d'alumini per a fixació d'arnés de seguretat, fixada amb cargols d'acer inoxidable.	1,000
'01.01.01	5	PB70-HC70	m	Subministrament i instal·lació de cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m) i testat	20,000
'01.01.01	6	PB70-HC75	u	Subministrament i instal·lació del conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, els dos amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protector, segons UNE_EN 795/A1	1,000
'01.01.01	7	P1471-65NK	u	Subministrament i instal·lació aparell d'ancoratge per a equip de protecció individual contra caiguda d'alçada, homologat segons UNE-EN 795, amb fixació amb tac mecànic	3,000
'01.01.01	8	PB70-HC77	u	Subministrament i instal·lació d'element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1	1,000
TOTAL					

Obra 01 PressupostLa FILADORA
Capítol 01 TREBALLS PREVIS
Subcapítol 02 ADEQUACIÓ DELS RECINTES TÈCNICS

'01.01.02	1	PG1C-Z002	u	Armari prefabricat per TMF10, tipus Cahors 0926648-L o equivalent, homologat per la companyia Fecsa-Endesa, amb porta metàl·lica i peana incloses	1,000
'01.01.02	2	PY30-615B	m	Formació de passamurs amb tub de PVC de diàmetre 90 mm i d'1 m de llargària, com a màxim	0,500
'01.01.02	3	PADEQ-01	u	Partida alçada paletaeria	1,000
'01.01.02	4	RETIRADA	u	Retirada de la instal·lació previa i adequació de la coberta plana	1,000
TOTAL					

Obra 01 PressupostLa FILADORA
Capítol 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Subcapítol 01 MÒDULS FOTOVOLTAICS

'01.02.01	1	PGE5-HOHJ	u	Subministrament i instal·lació d'un mòdul fotovoltaic Canadian Solar Hiku465 o similar, monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 465 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 22,5%, per a col·locar sobre terra o coberta plana, muntat i connectat	108,000
-----------	---	-----------	---	--	---------

'01.02.01	2	P12A-655Q	u	Transport i descàrrega del material. Inclou el muntatge i desmuntatge de muntacàrregues de 400 kg de càrrega	1,000
'01.02.01	3	PGE5-OPTIM	u	Subministrament i instal·lació d'optimitzadors compatibles amb l'inversor instal·lat	66,000
				TOTAL	
	Obra	01		PressupostLa FILADORA	
	Capítol	02		INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
	Subcapítol	02		ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA	
'01.02.02	1	SOLARBLOC	u	Inclou el replantejament de la distribució dels blocs de formigó SOLARBLOC segons projectea a la coberta 1, on ja es disposen d'aquests bloc i el subministrament i la disposició dels blocs de formigó SOLARBLOC a la coberta 2 (actualment buida).	66,000
'01.02.02	2	PGE5-8G74	u	Subministrament i instal·lació del sistema de muntatge de K2 MultiRail10. Preparació i senyalització de la coberta, foradament i instal·lació del sistema Multi Rail i impermeabilització de la coberta amb SicaFlex o similar	42,000
'01.02.02	3	PEST-0002	u	Partida alçada vicis ocults a coberta	1,000
				TOTAL	
	Obra	01		PressupostLa FILADORA	
	Capítol	02		INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
	Subcapítol	03		INVERSOR	
'01.02.03	1	PGE2-8G9M	u	Subministrament i instal·lació d'Inversor Huawei o similar per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal d'entrada 110000 Wp, potència nominal de sortida 100000 W, tensió nominal d'entrada 230 V, rendiment màxim de 95.5 a 96%, grau de protecció IP-20, col·locat. Instal·lació del mòdul de comunicació corresponent per a la monitorització de la instal·lació fotovoltaica.	1,000
				TOTAL	
	Obra	01		PressupostLa FILADORA	
	Capítol	02		INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
	Subcapítol	04		CABLEJAT	
'01.02.04	1	CABLE01	u	Partida alçada petit material per a instal·lació elèctrica	1,000
'01.02.04	2	PG33-E526	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata. Vermell i negre.	540,000
'01.02.04	3	PG33-E502	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	14,000
				TOTAL	
	Obra	01		PressupostLa FILADORA	
	Capítol	02		INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
	Subcapítol	05		CONNEXIÓ A TERRA	
'01.02.05	1	PGD5-61UP	u	Subministrament i instal·lació de xarxa de connexió a terra amb 4 piquetes d'acer, de 1500 mm de llargària, de d 14,6 mm, amb recobriment de coure de 300 µm i clavades a terra, inclou la caixa estanca de comprovació de PVC col·locada superficialment i conductor de coure nu de 35 mm2 de secció	1,000

'01.02.05	2	CABLE03	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata.	225,000
'01.02.05	3	PG33-E4CH	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x35 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	30,000
				TOTAL	
		Obra	01	PressupostLa FILADORA	
		Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
		Subcapítol	06	CANALITZACIONS	
'01.02.06	1	PG2J-4CDZ	m	Subministrament i instal·lació de safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer electrozincat, d'alçària 30 mm i amplària 100 mm, muntada superficialment	110,000
'01.02.06	2	PG25-AZEI	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 55x90 mm, amb 3 compartiments, de color blanc, muntada sobre paraments	30,000
'01.02.06	3	PG2P-6T07	m	Tub rígid de PVC, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment	8,000
'01.02.06	4	PG2N-EUHI	m	Tub flexible corrugat de PVC, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat sobre sostremort	60,000
'01.02.06	5	PG2J-4BTP	m	Safata metàl·lica reixa Indeterminat d'acer electrozincat, d'alçària 100 mm i amplària 200 mm, col·locada suspesa de paraments horitzontals amb elements de suport	6,000
				TOTAL	
		Obra	01	PressupostLa FILADORA	
		Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
		Subcapítol	07	CAIXES I ENVOLVENTS	
'01.02.07	1	PG1B-DGQL	u	Subministrament i instal·lació de caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a tres fileres de vint-i-dos mòduls i muntada superficialment	1,000
'01.02.07	2	PG1B-DGPQ	u	Subministrament i instal·lació de caixa per a quadre de distribució, de plàstic, per a dues fileres de dotze mòduls i muntada superficialment	1,000
				TOTAL	
		Obra	01	PressupostLa FILADORA	
		Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
		Subcapítol	08	PROTECCIONS ELÈCTRIQUES	
'01.02.08	1	PG4H-AJR2	u	Subministrament i instal·lació de protector per a sobretensions transitòries, bipolar (1P+N), de 20kA d'intensitat màxima transitòria, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	7,000
'01.02.08	2	PG4N-DQO0	u	Subministrament i instal·lació de tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible separable de 14x51 mm i muntat superficialment	14,000
'01.02.08	3	PG4H-AJR0	u	Subministrament i instal·lació de protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	1,000
'01.02.08	4	PG47-ELUS	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 100 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba D, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	1,000

'01.02.08	5 PG4B-DWZM	u	Interrupctor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 100 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	1,000
'01.02.08	6 PG4A-EONR	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 100 A d'intensitat màxima i calibrat a 100 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment	1,000
			TOTAL	
	Obra	01	PressupostLa FILADORA	
	Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
	Subcapítol	09	EQUIPS DE MESURA I CONNEXIÓ A XARXA	
'01.02.09	1 PG1D-H9VR	u	Conjunto de protección y medida del tipo TMF10 para suministro trifásico individual superior a 15 kW, para medida indirecta, potencia entre 55 y 111 kW, tensión de 400 V, formado por conjunto de cajas modulares de doble aislamiento de poliéster reforzado con fibra de vidrio de medidas totales 630x1260x171 mm, con base de fusibles (sin incluir los fusibles), sin equipo de contador, con IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 y 160 A y poder de corte de 10 kA, sin protección diferencial, colocado superficialmente	1,000
'01.02.09	2 PCAHORS	u	Subministrament i instal·lació caixa de seccionament 400CS PLT1 o similar amb fusibles addients pel correcte funcionament segons VADEMECUM	1,000
'01.02.09	3 PALÇDIST	u	Partida alçada per adequar la instal·lació segons els requeriments de distribuïdora	1,000
			TOTAL	
	Obra	01	PressupostLa FILADORA	
	Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
	Subcapítol	10	MONITORATGE I CONTROL	
'01.02.10	1 MONIT01	u	Subministrament, instal·lació i posada en marxa del sistema de monitorització	1,000
			TOTAL	
	Obra	01	PressupostLa FILADORA	
	Capítol	03	LEGALITZACIÓ I POSADA EN FUNCIONAMENT	
'01.03	1 JEPF-Z001	u	Jornada per a execució de les proves finals de servei i verificació de les mesures de seguretat de la instal·lació solar fotovoltaica, segons exigències del Projecte i del REBT (P - 1)	1,000
'01.03	2 LEG-001	u	Documentació i tramitació legalització	1,000
			TOTAL	
	Obra	01	PressupostLa FILADORA	
	Capítol	04	GESTIÓ DE RESIDUS	
'01.04	1 RESIDUS	u	Partida alçada gestió residus	1,000
			TOTAL	
	Obra	01	PressupostLa FILADORA	
	Capítol	05	SEGURETAT I SALUT	
'01.05	1 XPAU-Z001	PA	Partida alçada de seguretat i salut en l'obra	1,000
			TOTAL	

IMPORT TOTAL DEL PRESSUPOST :

PRESSUPOST

				Preu	Amidament	Import	
	Obra	01	PressupostLa FILADORA				
	Capítol	01	TREBALLS PREVIS				
	Subcapítol	01	IMPLEMENTACIÓ D'ELEMENTS DE PROTECCIÓ				
'01.01.01	1	SEG-001	u	Partida unitaria per equips de protecció	600,00	1,000	600,00
'01.01.01	2	SEG-002	u	Senyalització amb senyals triangular d'instal·lació fotovoltàica o senyals de cablejat fotovoltàic	4,00	5,000	20,00
'01.01.01	3	P129-H8X6	mes	Plataforma elevadora de tijera elevación hasta 20m y 1.000kg de carga.	1.791,88	0,300	537,56
'01.01.01	4	P5ZZ0-52IQ	u	Subministrament i instal·lació de placa amb anella d'alumini per a fixació d'arnés de seguretat, fixada amb cargols d'acer inoxidable.	33,60	1,000	33,60
'01.01.01	5	PB70-HC70	m	Subministrament i instal·lació de cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m) i tesat	5,45	20,000	109,00
'01.01.01	6	PB70-HC75	u	Subministrament i instal·lació del conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, els dos amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protector, segons UNE_EN 795/A1	653,64	1,000	653,64
'01.01.01	7	P1471-65NK	u	Subministrament i instal·lació aparell d'ancoratge per a equip de protecció individual contra caiguda d'alçada, homologat segons UNE-EN 795, amb fixació amb tac mecànic	23,56	3,000	70,68
'01.01.01	8	PB70-HC77	u	Subministrament i instal·lació d'element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1	89,17	1,000	89,17
			TOTAL				2.113,65
	Obra	01	PressupostLa FILADORA				
	Capítol	01	TREBALLS PREVIS				
	Subcapítol	02	ADEQUACIÓ DELS RECINTES TÈCNICS				
'01.01.02	1	PG1C-2002	u	Armari prefabricat per TMF10, tipus Cahors 0926648-L o equivalent, homologat per la companyia Fecsa-Endesa, amb porta metàl·lica i peana incloses	2.514,84	1,000	2.514,84
'01.01.02	2	PY30-615B	m	Formació de passamurs amb tub de PVC de diàmetre 90 mm i d'1 m de llargària, com a màxim	7,79	0,500	3,90
'01.01.02	3	PADEQ-01	u	Partida alçada paletaeria	800,00	1,000	800,00
'01.01.02	4	RETIRADA	u	Retirada de la instal·lació previa i adequació de la coberta plana	578,39	1,000	578,39
			TOTAL				3.897,13
	Obra	01	PressupostLa FILADORA				
	Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA				
	Subcapítol	01	MÒDULS FOTOVOLTAICS				
'01.02.01	1	PGES-HOHJ	u	Subministrament i instal·lació d'un mòdul fotovoltaic Canadian Solar Hiku465 o similar, monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 465 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 22,5%, per a col·locar sobre terra o coberta plana, muntat i connectat	232,54	108,000	25.114,32
'01.02.01	2	P12A-655Q	u	Transport i descàrrega del material. Inclou el muntatge i desmuntatge de muntacàrregues de 400 kg de càrrega	1.314,07	1,000	1.314,07
'01.02.01	3	PGES-OPTIM	u	Subministrament i instal·lació d'optimitzadors compatibles amb l'inversor instal·lat	50,69	66,000	3.345,54
			TOTAL				29.773,93
	Obra	01	PressupostLa FILADORA				
	Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA				
	Subcapítol	02	ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA				
'01.02.02	1	SOLARBLOC	u	Inclou el replantejament de la distribució dels blocs de formigó SOLARBLOC segons projectea a la coberta 1, on ja es disposen d'aquests bloc i el subministrament i la disposició dels blocs de formigó SOLARBLOC a la coberta 2 (actualment buida).	33,54	66,000	2.213,64

				Subministrament i instal·lació del sistema de muntatge de K2 MultiRail10.			
'01.02.02	2	PGE5-8G74	u	Preparació i senyalització de la coberta, foradament i instal·lació del sistema Multi Rail i impermeabilització de la coberta amb SicaFlex o similar	32,29	42,000	1.356,18
'01.02.02	3	PEST-0002	u	Partida alçada vicis ocults a coberta	750,00	1,000	750,00
				TOTAL			4.319,82

		Obra	01	PressupostLa FILADORA				
		Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA				
		Subcapítol	07	CAIXES I ENVOLVENTS				
'01.02.07	1	PG1B-DGQL	u	Subminisrtament i instal·lació de caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a tres fileres de vint-i-dos mòduls i muntada superficialment	207,56	1,000	207,56	
'01.02.07	2	PG1B-DGPQ	u	Subminisrtament i instal·lació de caixa per a quadre de distribució, de plàstic, per a dues fileres de dotze mòduls i muntada superficialment	44,99	1,000	44,99	
				TOTAL			252,55	
		Obra	01	PressupostLa FILADORA				
		Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA				
		Subcapítol	08	PROTECCIONS ELÈCTRIQUES				
'01.02.08	1	PG4H-AJR2	u	Subminisrtament i instal·lació de protector per a sobretensions transitòries, bipolar (1P+N), de 20kA d'intensitat màxima transitòria, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	91,53	7,000	640,71	
'01.02.08	2	PG4N-DQOO	u	Subminisrtament i instal·lació de tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible separable de 14x51 mm i muntat superficialment	11,01	14,000	154,14	
'01.02.08	3	PG4H-AJR0	u	Subminisrtament i instal·lació de protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	201,98	1,000	201,98	
'01.02.08	4	PG47-ELUS	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 100 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba D, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	304,88	1,000	304,88	
'01.02.08	5	PG4B-DWZM	u	Interruptor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 100 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	481,45	1,000	481,45	
'01.02.08	6	PG4A-EONR	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 100 A d'intensitat màxima i calibrat a 100 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment	356,58	1,000	356,58	
				TOTAL			2.139,74	
		Obra	01	PressupostLa FILADORA				
		Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA				
		Subcapítol	09	EQUIPS DE MESURA I CONNEXIÓ A XARXA				
'01.02.09	1	PG1D-H9VR	u	Conjunto de protección y medida del tipo TMF10 para suministro trifásico individual superior a 15 kW, para medida indirecta, potencia entre 55 y 111 kW, tensión de 400 V, formado por conjunto de cajas modulares de doble aislamiento de poliéster reforzado con fibra de vidrio de medidas totales 630x1260x171 mm, con base de fusibles (sin incluir los fusibles), sin equipo de contador, con IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 y 160 A y poder de corte de 10 kA, sin protección diferencial, colocado superficialmente	1.125,57	1,000	1.125,57	
'01.02.09	2	PCAHORS	u	Subministrament i instal·lació caixa de seccionament 400CS PLT1 o similar amb fusibles addients pel correcte funcionament segons VADEMECUM	784,00	1,000	784,00	
'01.02.09	3	PALÇDIST	u	Partida alçada per adequar la instal·lació segons els requeriments de distribuïdora	12.500,00	1,000	12.500,00	
				TOTAL			14.409,57	
		Obra	01	PressupostLa FILADORA				
		Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA				
		Subcapítol	10	MONITORATGE I CONTROL				
'01.02.10	1	MONIT01	u	Subministrament, instal·lació i posada en marxa del sistema de monitorització	2.998,73	1,000	2.998,73	
				TOTAL			2.998,73	
		Obra	01	PressupostLa FILADORA				
		Capítol	03	LEGALITZACIÓ I POSADA EN FUNCIONAMENT				
'01.03	1	JEPF-Z001	u	Jornada per a execució de les proves finals de servei i verificació de les mesures de seguretat de la instal·lació solar fotovoltaica, segons exigències del Projecte i del REBT (P - 1)	500,00	1,000	500,00	
'01.03	2	LEG-001	u	Documentació i tramitació legalització	1.500,00	1,000	1.500,00	
				TOTAL			2.000,00	
		Obra	01	PressupostLa FILADORA				
		Capítol	04	GESTIÓ DE RESIDUS				

'01.04	1 RESIDUS	u	Partida alçada gestió residus	1.500,00	1,000	1.500,00
			TOTAL			1.500,00
	Obra	01	PressupostLa FILADORA			
	Capitol	05	SEGURETAT I SALUT			
'01.05	1 XPAU-Z001	PA	Partida alçada de seguretat i salut en l'obra	750,00	1,000	750,00
			TOTAL			750,00
			IMPORT TOTAL DEL PRESSUPOST :			77.140,70

Pla de Treball

Instal·lació fotovoltaica de 46,5 kWpic per autoconsum col·lectiu a
l'Edifici La Filadora (Mollet del Vallès)



Ajuntament de Mollet del Vallès

Maig 2022

Pla de Treball

Id	Tasca	Setmana 0	Setmana 1	Setmana 2	Setmana 3	Setmana 4	Setmana 5
1	ACTUACIONS PRÈVIES						
2	Visita i acta de replanteig						
3	Tramitació de permisos i autoritzacions						
4	OBRA CIVIL						
5	Adeuació dels recintes tècnics						
6	SEGURETAT I SALUT FASE INICIAL						
7	Senyalització vallat d'obra						
8	EXECUCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ						
9	Subministrament i col·locació sistema de muntatge						
10	Subministrament i col·locació mòduls fotovoltaics						
11	Subministrament i instal·lació inversor i proteccions						
12	Connexió CDM i punt de connexió						
13	Connexionat elèctric						
14	POSTA EN MARXA						
15	Posada en funcionament						
16	SEGURETAT I SALUT FASE FINAL						
17	Retirada de senyalització i vallat d'obra						
18	VERIFICACIÓ DOCUMENTAL						
19	Verificació de documentació i certificats						

Estudi bàsic de Seguretat i Salut

Instal·lació fotovoltaica de 46,5 kWpic per autoconsum col·lectiu a
l'Edifici La Filadora (Mollet del Vallès)



Ajuntament de Mollet del Vallès

Maig 2022

1 CONTINGUT

2	Objecte.....	2
3	Condicionants de l'obra	2
4	Principis generals aplicables durant execució de l'obra	3
5	Identificació dels riscos	4
5.1	Mitjans i maquinària	4
5.2	Treballs previs	5
5.3	Ram paleta	5
5.4	Fonaments i estructures	5
5.5	Instal·lacions	6
6	Mesures de prevenció i protecció.....	7
6.1	Mesures Preventives En l'Organització Del Treball	7
6.2	Mesures De Protecció Col·lectives.....	7
6.3	Mesures de protecció individual.....	8
6.4	Mesures de protecció a tercers	9
7	Anàlisi i prevenció de riscos en els mitjans i en la maquinària	10
7.1	Mitjans auxiliars	10
7.2	Maquinària i eines.....	10
7.3	Medicina preventiva i primers auxilis	11
8	Normativa Aplicable.....	12

2 OBJECTE

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut (E.B.S.S.) té com a objecte servir de base per que les Empreses Contractistes i qualsevol d'altres que participin en la execució de les obres a que fa referència el projecte en el qual es troba inclòs aquest estudi, les facin efectives en les millors condicions que es puguin respecte a garantir el manteniment de la salut, la integritat física i la vida dels treballadors de les mateixes, complint així el que ordena en el seu article el R.D. 1627/97 de 24 d'Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

El present Estudi s'ha redactat de manera que s'estudien els tipus de treball, els seus riscos i la forma de prevenir-los, així com les restants circumstàncies de la funció laboral.

Han estat estudiades separadament les característiques dels treballs i la utilització de la maquinària a utilitzar, de tal manera que mitjançant l'ús i consulta d'aquest document, en qualsevol moment durant la realització dels treballs, o abans de l'inici dels mateixos, es puguin adoptar les mesures de prevenció que ens assegurin l'eliminació de riscos previsibles.

3 CONDICIONANTS DE L'OBRA

L'obra s'executarà en un edifici i s'haurà d'intervenir en la coberta i zones exteriors. Per executar els treballs de coberta no caldrà instal·lar una línia de vida doncs la coberta plana ja disposa d'un muret d'un 1m d'alçada. L'accés a peu i de petit material es farà mitjançant escala interior amb accés directe a coberta. La ubicació d'accés de material a coberta des del carrer serà des de la façana NORD-EST de l'edifici. Els materials es remuntaran mitjançant tisora elevadora mecànica i caldrà senyalitzar correctament la maquinària que desenvolupi els treballs. Tot els treballadors hauran d'utilitzar els EPIS pertinents i tindran la formació en treballs en altura.



L'obra també inclou risc elèctric degut a que es tracta d'una instal·lació elèctrica. Tots els treballadors que executin els treballs relacionats amb l'electricitat hauran d'estar degudament capacitats i justificar-ho mitjançant el carnet d'instal·lador o d'altres similars.

Es recomana realitzar els treballs fora de l'horari lectiu de l'escola doncs és incompatible la seva activitat docent amb les feines a fer en coberta.

4 PRINCIPIS GENERALS APLICABLES DURANT EXECUCIÓ DE L'OBRA

L'article 10 del R.D, 1627/1997 estableix que s'aplicaran els principis d'acció preventiva recollits en l'art. 15è de la "Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de novembre)" durant l'execució de l'obra i en particular en les següents activitats:

- El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja.
- L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.
- La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars.
- El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors.
- La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries i substàncies perilloses.
- La recollida dels materials perillosos utilitzats.
- L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i runes.
- L'adaptació en funció de l'evolució de l'obra del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar a les diferents feines o fases del treball.
- La cooperació entre els contractistes, sots-contractistes i treballadors autònoms.
- Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de feina o activitat que es realitzi a l'obra o a prop de l'obra.

Els principis d'acció preventiva establerts a l'article 15è de la Llei 31/95 són els següents:

1) L'empresari aplicarà les mesures que integren el deure general de prevenció, d'acord amb els següents principis generals:

- a) Evitar riscos.
- b) Avaluar els riscos que no es puguin evitar.
- c) Combatre els riscos a l'origen.
- d) Adaptar el treball a la persona, en particular amb el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per tal de reduir el treball monòton i repetitiu i reduir els efectes del mateix a la salut.
- e) Tenir en compte l'evolució de la tècnica.
- f) Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc o cap perill.

- g) Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball.
- h) Adoptar les mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a la individual.
- i) Donar les degudes instruccions als treballadors.

2) L'empresari tindrà en consideració les capacitats professionals dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el moment d'encomanar les feines.

3) L'empresari adoptarà les mesures necessàries per garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.

4) L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que pugués cometre el treballador. Per a la seva aplicació es tindran en compte els riscos addicionals que poguessin implicar determinades mesures preventives, que només podran adoptar-se quan la magnitud dels esmentats riscos sigui substancialment inferior a les dels que es pretén controlar i no existeixin alternatives més segures.

5) Podran concertar operacions d'assegurances que tinguin com a finalitat garantir com a àmbit de cobertura la previsió de riscos derivats del treball, l'empresa respecte dels seus treballadors, els treballadors autònoms respecte d'ells mateixos i les societats cooperatives respecte els socis, l'activitat dels quals consisteixi en la prestació del seu treball personal.

5 IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS

Sense perjudici de les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra establertes a l'annex IV del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, s'enumeren a continuació els riscos particulars de diferents treballs d'obra, tot i considerant que alguns d'ells es poden donar durant tot el procés d'execució de l'obra o bé ser aplicables a d'altres feines.

S'haurà de tenir especial cura en els riscos més usuals a les obres, com ara són, caigudes, talls, cremades, erosions i cops, havent-se d'adoptar en cada moment la postura més adient pel treball que es realitzi.

Tot el personal de l'obra ha d'estar informat sobre els riscos i les mesures de preventives que s'han d'adoptar per evitar-los o minimitzar-los.

5.1 MITJANS I MAQUINÀRIA

- Atropellaments, topades amb altres vehicles, atrapades.
- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas,...)
- Desplom i/o caiguda de maquinària d'obra (sitges, grues...)
- Caiguda de la càrrega transportada
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós

- Contacte elèctrics directes o indirectes
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques

5.2 TREBALLS PREVIS

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas,...)
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots -Sobreesforços per postures incorrectes i transport de materials
- Bolcada de piles de materials
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

5.3 RAM PALETA

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxic.
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós -Sobreesforços per postures incorrectes i transport de materials
- Bolcada de piles de materials
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

5.4 FONAMENTS I ESTRUCTURES

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas,...)
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Desplom i/o caiguda de les parets de contenció, pous i rases
- Fallides d'encofrats
- Contactes elèctrics directes i indirectes -Sobreesforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de materials
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

5.5 INSTAL·LACIONS

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas,...)
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Talls i punxades
- Cremades per soplet
- Projecció de partícules als ulls
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Contactes elèctrics directes o indirectes -Sobreesforços per postures incorrectes i transport de materials
- Bolcada de piles de materials

6 MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ

Com a criteri general primaran les proteccions col·lectives enfront les individuals. A més, s'hauran de mantenir en bon estat de conservació els medis auxiliars, la maquinària i les eines de treball.

D'altra banda tots els equips de protecció hauran d'estar homologats segons la normativa vigent.

Tanmateix, les mesures relacionades s'hauran de tenir en compte pels previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment...)

6.1 MESURES PREVENTIVES EN L'ORGANITZACIÓ DEL TREBALL

Partint d'una organització de l'obra on el pla de S.T. sigui conegut el mes àmpliament possible, que el cap de l'obra dirigeixi la seva implantació i que l'encarregat d'obra realitzi les operacions de la seva posada en pràctica i verificació, per a aquesta obra les mesures preventives s'imposaran segons les línies següents:

- Normativa de prevenció dirigida i lliurada als operaris de les màquines i eines per a la seva aplicació en tot el seu funcionament.
- Cuidar del compliment de la normativa vigent en el:
 - Maneig 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.
- Disposició i ordenament del tràfic de vehicles i de voreres i passos per als treballadors.
- Senyalització de l'obra en la seva generalitat i d'acord amb la normativa vigent.
- Protecció de buits en general per a evitar caigudes d'objectes.
- Proteccions de façanes evitant la caiguda d'objectes o persones.
- Assegurar l'entrada i sortida de materials de forma organitzada i coordinada amb els treballs de realització d'obra.
- Ordre i neteja en tota l'obra.
- Delimitació de les zones de treball i tancat si és necessària la prevenció.
- Mesures específiques:
 - En fonamentació, tapar o barrar l'excavació durant la interrupció del procés constructiu.
 - En excavacions, tancat de l'excavació, sondeig de vores de l'excavació, taludament en rampa i protecció lateral de la mateixa.
 - En l'elevació de l'estructura, coordinació dels treballs amb la col·locació de les proteccions col·lectives, protecció de buits en general, entrada i sortida de materials en cada planta amb mitjans adequats.
 - En l'ofici de paleta, treballar únicament amb bastides normalitzades. En cas que no fos possible, aconseguir que la bastida utilitzada compleixi la norma oficial.

6.2 MESURES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVES

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents actuacions
- Senyalització de les zones de perill

- Preveure el sistema de circulació de vehicles i la seva senyalització, tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega
- Respectar les distàncies de seguretat amb les instal·lacions existents
- Comprovació de solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes)
- Els elements de les instal·lacions han d'estar amb les seves proteccions aïllants
- Fonamentació correcta de la maquinària i equips d'obra
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra
- Col·locació de baranes de protecció en llocs de perill de caiguda
- Utilització d'escaleres auxiliars adequades
- Evacuació de residus propis de les instal·lacions
- Comprovar l'estat dels medis auxiliars (bastides, plataformes de treball, cinturons de seguretat...)

6.3 MESURES DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

Parts del cos a protegir	Riscos	Protecció
Cap	Accions mecàniques: caigudes d'objectes, xocs, esclafada, projeccions	Casc de protecció
Oïdes	Acció del soroll: soroll continu, soroll esporàdic	Taps, cascos i auriculars antisoroll
Ulls i Cara	Accions generals: penetració de cossos estranys. Accions mecàniques: projecció de partícules, esquixades. Accions tèrmiques: partícules incandescentes. Accions del fred: hipotèrmia. Accions de radiacions: infraroja, visible, ultraviolada, ionitzant, làser o natural	Ulleres, pantalles i pantalles facials
Vies Respiratòries	Accions de substàncies perilloses contingudes a l'aire respirable: contaminants atmosfèrics en forma de partícules d'aerosols, de gasos o de vapors. Manca d'oxigen a l'aire respirable: retenció o descens de l'oxigen.	Màscares i mascaretes
Mans i braços	Accions generals: per contacte.	Guants

	Accions mecàniques: per abrasius o per objectes tallants o punxants. Accions tèrmiques: productes calents o freds. Accions elèctriques: tensió elèctrica. Accions químiques: danys deguts a accions químiques. Accions de les vibracions: Vibracions mecàniques. Contaminació: contacte amb productes radioactius.	
Tronc, abdomen i cos sencer	Mateixes accions que les indicades per a mans i braços, a més d'acció de la humitat: penetració d'aigua. Protecció anti-caigudes i protecció d'atropellament.	Armilles i robes especials, Arnés, cordes d'ancorament, mosquetó, armilla reflectant.
Peus i cames	Accions mecàniques: caiguda d'objectes, caminar sobre objectes punxants o tallants, esclafada. Accions tèrmiques: fred o calor. Accions químiques: pols o líquids agressius	Sabates i botes especials

6.4 MESURES DE PROTECCIÓ A TERCERS

- Es senyalitzarà, d'acord amb la normativa vigent, l'enllaç de la zona d'obres amb el patí de jocs, i s'adoptaran les mesures de seguretat que en cada cas es requereixin.
- Es senyalitzarà els accessos naturals a l'obra, i es prohibirà el pas a tota persona aliena, col·locant una tanca i les indicacions necessàries.
- Si és necessari s'ocuparà la borera per a l'entrada de materials, durant la descàrrega de materials, es canalitzarà el trànsit de vianants per el interior del passadís, i el de vehicles per fora de les zones afectades per la maniobra.
- Es col·locarà enllumenat i senyals de trànsit que avisin als vehicles de la situació de perill.

7 ANÀLISI I PREVENCIÓ DE RISCOS EN ELS MITJANS I EN LA MAQUINÀRIA

7.1 MITJANS AUXILIARS

Els mitjans auxiliars previstos en la realització d'aquesta obra són:

1. Bastides.
2. Escales de mà.
3. Plataforma d'entrada i sortida de materials.
4. Altres mitjans senzills d'ús corrent.

D'aquests mitjans, l'ordenació de la prevenció es realitzarà mitjançant l'aplicació de l'ordenança de treball i la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, ja que tant les bastides com les escales de mà estan totalment normalitzades. Referent a la plataforma d'entrada i sortida de materials, s'utilitzarà un model normalitzat, i disposarà de les proteccions col·lectives de: baranes, enganxaments per a cinturó de seguretat i altres elements d'ús corrent.

7.2 MAQUINÀRIA I EINES

La maquinària prevista a utilitzar en aquesta obra és la següent:

- Pala carregadora
- Elevador.
- Camions.

La previsió d'utilització d'eines és:

- Serra circular.
- Vibrador.
- Talladora de material ceràmic.
- Formigonera.
- Martells picadores.
- Eines manuals diverses.

La prevenció sobre la utilització d'aquestes màquines i eines es desenvoluparan en el PLA

d'acord amb els següents principis:

1. Reglamentació oficial. Es complirà l'indica't en el Reglament de màquines, en els I.T.C. corresponents, i amb les especificacions dels fabricants.
2. Les màquines i eines a utilitzar en obra disposaran del seu fullet d'instruccions de maneig que inclou:
 - Riscos que comporta per als treballadors
 - Manera d'ús amb seguretat.
3. No es preveu la utilització de màquines sense reglamentar.

7.3 MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS

Les possible malalties professionals que puguin originar-se en aquesta obra són les normals que tracta la medicina del treball i la higiene industrial. Tot això es resoldrà d'acord amb els serveis de prevenció d'empresa que exerciran la direcció i el control de les malalties professionals, tant en la decisió d'utilització dels mitjans preventius com l'observació mèdica dels treballadors.

Es disposarà d'una farmaciola amb el contingut de material especificat a la normativa vigent.

S'informarà a l'inici d'obra, de la situació dels diferents centres mèdics als quals s'hauran de traslladar els accidentats. És convenient disposar a l'obra i en lloc ben visible, d'una llista amb els telèfons i adreces dels centres assignats per a urgències, ambulàncies, taxis, etc. per garantir el ràpid trasllat dels possibles accidentats.

8 NORMATIVA APLICABLE

Son d'obligat compliment les disposicions contingudes en:

- Ley de 31/1995 de 8 de noviembre. Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, relativo a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Colección de Notas Técnicas de Prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.
- RD 1495/1986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- RD363/95, de 5 de junio 1995, por el que se aprueba el Reglamento de clasificación, envasado y etiquetado de productos químicos.
- RD485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- RD486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- RD487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- RD773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- RD1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Reglamento de los Servicios de Prevención (RD39/1.997, del 7 de enero, B.O.E.nº,27, de 31 de enero de 1.997).
- Ordenanza de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28.8.1970:
 - Art. 165 a 176.- Disposiciones generales.
 - Art. 183 a 291.- Construcción en general..
 - Art. 334 a 341.- Higiene en el Trabajo.
- Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (RD1407/92, de 20.1 1, B.O.E.. 28.12.92, rect. 24.2.93).
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD1942/93, de 5.1 1, B.O.E. 14.12.93, rect. 7.5.94).
- Texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social (RDLegislativo 1/1994).
- Estatuto de los Trabajadores (RDLegislativo 1/1995).
- Ley 8/1988, de 7 de abril, sobre infracciones y sanciones en el orden social.
- Convenio 62 de la OIT relativo a las prescripciones de seguridad en la industria de la edificación.

Es considerará l'edició més recent de les normes abans indicades, amb les últimes modificacions oficials aprovades a 20 de maig del 2021.

Plec de condicions tècniques

Instal·lació fotovoltaica de 46,5 kWpic per autoconsum col·lectiu a
l'Edifici La Filadora (Mollet del Vallès)



Ajuntament de Mollet del Vallès

Maig 2022

Índex de continguts

1	OBJECTE	3
2	DEFINICIONS	4
2.1	Radiació Solar.....	4
2.2	Instal·lació	4
2.3	Mòduls	4
2.4	Integració arquitectònica.....	5
3	DISSENY	6
3.1	Disseny del generador fotovoltaic	6
3.1.1	Generalitats.....	6
3.1.2	Orientació, inclinació i ombres	6
3.2	Disseny del sistema de monitorització	6
4	COMPONENTS I MATERIALS	7
4.1	Generalitats.....	7
4.2	Sistemes generadors fotovoltaics.....	7
4.3	Estructura de suport	8
4.4	Inversors.....	9
4.5	Cablejat	11
4.6	Connexió a xarxa	11
4.7	Mesures.....	11
4.8	Proteccions.....	11
4.9	Connexió de terra de les instal·lacions fotovoltaïques	11
4.10	Harmònics i compatibilitat electromagnètica.....	12
4.11	Mesures de seguretat	12
5	RECEPCIÓ I PROVES.....	13
6	CÀLCUL DE LA POTÈNCIA ANNUAL ESPERADA.....	14
7	REQUERIMENTS TÈCNICS DEL CONTRACTE DE MANTENIMENT	15
7.1	Generalitats.....	15
7.2	Programa de manteniment.....	15
7.3	Garanties.....	16
7.3.1	Àmbit general de la garantia.....	16
7.4	Terminis	16
7.4.1	Condicions econòmiques	16
7.4.2	Anul·lació de la garantia.....	16

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 fotovoltaïca:** 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'envolvent 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.
- **Superposició de mòduls:** 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

L'orientació i inclinació dels generador fotovoltaic i les possibles ombres sobre el mateix seran de tal forma que les pèrdues han de ser inferiors als límits de la taula I. Es consideraren tres casos: general, superposició de mòduls i integració arquitectònica, segons es defineix en l'apartat 2.4. En tots els casos s'han de complir tres condicions: pèrdues per orientació i inclinació, pèrdues per ombres i pèrdues totals inferiors als límits estipulats, respecte als valors òptims.

	Orientació	Inclinació (OI)	Ombres
General	10%	10%	15%
Superposició	20%	15%	30%
Integració arquitectònica	40%	20%	50%

En tots els casos s'hauran d'avaluar les pèrdues per orientació i inclinació del generador i ombres.

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.
- 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.

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 normal 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 FOTOVOLTAICS

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 fotovoltaïcs, i la norma UNE-EN 50.380, sobre informacions de les fulles de dades i de les plaques de característiques per als mòduls fotovoltaïcs. Addicionalment, en funció de la tecnologia del mòdul, aquest haurà de satisfer les següents normes:

- UNE-EN 61215: Mòduls fotovoltaïcs (FV) de silici cristal·lí per a ús terrestre. Qualificació del disseny i homologació.
- UNE-EN 61646: Mòduls fotovoltaïcs (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 $\pm 3\%$ 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 mínim de 10 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.

Es disposaran les estructures suport necessàries per muntar els mòduls, tant sobre superfície plana (terrassa) com integrats sobre teulada, complint el que especifica el punt 3.1.2 sobre ombres. S'inclouran tots els accessoris, bancades i/o ancoratges.

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.

- Auto commutats.
- 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 desconnexió 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 2% 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 tindran una garantia mínima de 3 anys del fabricant.

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 contínua 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.

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.

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 FOTOVOLTAIQUES

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 fotovoltaiques connectades a la xarxa elèctrica de baixa tensió.

4.11 MESURES DE SEURETAT

Les centrals fotovoltaiques, 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 fotovoltaica 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 fotovoltaiques amb una potència superior a 1 MW estaran dotades d'un sistema de tele-desconexió i un sistema de telemesura. La funció del sistema de tele-desconexió 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 tele-desconexió i telemesura seran compatibles amb la xarxa de distribució a la qual es connecta la central fotovoltaica, podent utilitzar-se en baixa tensió els sistemes de tele-gestió inclosos en els equips de mesura previstos per la legislació vigent.

Les centrals fotovoltaiques 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 llegendes 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:

- Prova de 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 desconnexió.
- 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 de tres anys, 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 muntatge, comprometent-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 POTÈNCIA ANNUAL 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:

- $G_{dm}(0)$. 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.
- $G_{dm}(\varphi, \beta)$. 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 φ representa l'azimut i β la inclinació del generador, tal com es defineixen en l'annex II.
- *Rendiment energètic de la instal·lació o "performance ratio", 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

7 REQUERIMENTS TÈCNICS DEL CONTRACTE DE MANTENIMENT

7.1 GENERALITATS

Es realitzarà un contracte de manteniment preventiu i correctiu de al menys tres anys. 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.

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 sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora.

El manteniment preventiu de la instal·lació inclourà, almenys, una visita (anual pel cas d'instal·lacions de potència de fins a 100 kWp i semestral per a la resta) 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.

7.4 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 10 anys i per als inversors de 3 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.

7.4.1 Condicions econòmiques

La garantia comprèn la reparació o reposició, si s'escau, dels components i les peces que puguin resultar defectuoses, així com la mà d'obra emprada en la reparació o reposició durant el termini de vigència de la garantia.

Queden expressament inclosos totes les altres despeses, com ara temps de desplaçament, mitjans de transport, amortització de vehicles i eines, disponibilitat d'altres mitjans i eventuais ports de recollida i devolució dels equips per a la seva reparació en els tallers del fabricant.

Així mateix, s'han d'incloure la mà d'obra i materials necessaris per efectuar els ajustos i eventuais reglatges del funcionament de la instal·lació.

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.

7.4.2 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.

Càlculs elèctrics

Instal·lació fotovoltaica de 46,5 kWpic per autoconsum col·lectiu a
l'Edifici La Filadora (Mollet del Vallès)



Ajuntament de Mollet del Vallès

Maig 2022

1 CÀLCULS ELÈCTRICS

La determinació reglamentària de la secció d'un cable consisteix en calcular la secció mínima normalitzada que compleixi simultàniament les tres condicions següents:

- *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.
- *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.
- *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 : 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)

Els cables seleccionats són els indicats a la taula següent:

Nº	Tram	Secció
1	Panells FV sèries a quadre proteccions DC.	7x(2x6 mm ²)+35T ZZ-F AS 0,6/1kVca-1,8kVCC
2	De quadre proteccions DC a Inversor.	7x(2x6 mm ²)+35T ZZ-F AS 0,6/1kVca-1,8kVCC
3	De l'inversor a quadre proteccions AC.	4x35 + 16T mm ² Cu RZ1-k (AS) 0,6/1kV
4	De quadre AC a TMF10-FV.	4x35 + 16T mm ² Cu RZ1-k (AS) 0,6/1kV
5	De mòdul TMF-10 a CDM (Caixa de Derivació i Mesura).	4x35 + 16T mm ² Cu RZ1-k (AS) 0,6/1kV

Les proteccions tant del circuit de corrent alterna com el circuit de corrent contínua són les següents:

Protecció i/o control		Característiques
Quadre DC	14xFusible	1.000Vac 16A
	7xSobretensions	4P Tipus II, 600V/40A
Quadre AC	1xDiferencial	4P Tipus A, ID 100A/30mA
	1xInterruptor automàtic magneto-tèrmic	4P, 100A/6kA
Mòdul TMF-10	1xInterruptor automàtic magneto-tèrmic	4P, 100A/6kA

Els càlculs efectuats per comprovar que la caiguda de tensió no supera l'1,5% es mostren a la següent taula:

IDENTIFICACIÓ	DESCRIPCIÓ	Nº PLAQUES	POTÈNCIA CÀLCUL kW	L m	S mm²	R ohms	I A	DP		TENSIO V	DV		CABLEJAT	TIPUS CABLEJAT
								W	%		V	%		
STRING 1	s a inverter	12	5,58	56,50	6	0,203	13,95	39,42	0,71%	596,4	5,65	0,95%	2x6 mm²	EXZH ZZ-F (AS)
STRING 2	s a inverter	15	6,975	46,50	6	0,167	13,95	32,44	0,47%	745,5	4,65	0,62%	2x6 mm²	EXZH ZZ-F (AS)
STRING 3	s a inverter	15	6,975	37,50	6	0,134	13,95	26,16	0,38%	745,5	3,75	0,50%	2x6 mm²	EXZH ZZ-F (AS)
STRING 4	s a inverter	12	5,58	28,00	6	0,100	13,95	19,53	0,35%	596,4	2,80	0,47%	2x6 mm²	EXZH ZZ-F (AS)
STRING 5	s a inverter	14	6,51	35,00	6	0,125	13,95	24,42	0,38%	695,8	3,50	0,50%	2x6 mm²	EXZH ZZ-F (AS)
STRING 6	s a inverter	14	6,51	30,00	6	0,125	13,95	24,42	0,38%	695,8	3,00	0,43%	2x6 mm²	EXZH ZZ-F (AS)
STRING 7	s a inverter	14	6,51	25,00	6	0,108	13,95	20,93	0,32%	695,8	2,50	0,36%	2x6 mm²	EXZH ZZ-F (AS)
STRING 8	s a inverter	12	5,58	30,00	6	0,090	13,95	17,44	0,31%	596,4	3,00	0,50%	2x6 mm²	EXZH ZZ-F (AS)
TOTAL STRINGS			7	517,00				187,32	2,968%		25,86			

IDENTIFICACIÓ	POTÈNCIA CÀLCUL kW	L m	S mm²	R ohms	I A	DP		TENSIO V	DV		CABLEJAT	TIPUS CABLEJAT
						W	%		V	%		
Inversor a Quadre de protecció AC	60	2	35	0,001	108	14,44	0,02%	400	0,23	0,06%	5G4 mm²	RV-K
Quadre de protecció AC a TMF FV	60	10	35	0,006	108	71,83	0,12%	401	1,15	0,29%	5G4 mm131	RV-K
TMF FV a CMD	60	2	35	0,001	108	14,37	0,02%	401	0,23	0,06%	5G4 mm131	RV-K

Tabla 1. Intensidades admisibles (A) al aire 40 °C. N.º de conductores con carga y naturaleza del aislamiento

A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR							
B		Conductores aislados en tubos ¹⁾ en montaje superficial o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
B2		Cables multiconductores en tubos ²⁾ en montaje superficial o empotrados en obra			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR		2x XLPE o EPR				
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared ¹⁾					3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
E		Cables multiconductores al aire libre ²⁾ Distancia a la pared no inferior a 0.3D ³⁾						3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
F		Cables unipolares en contacto mutuo ⁴⁾ Distancia a la pared no inferior a D ⁵⁾							3x PVC			3x XLPE o EPR ¹⁾		
G		Cables unipolares separados mínimo D ⁶⁾									3x PVC ¹⁾		3x XLPE o EPR	
Cobre			mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
			2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
			4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
			6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
			10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
			16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
			25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
			35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206
			50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
			70				149	160	171	188	202	224	244	321
			95				180	194	207	230	245	271	296	391
			120				208	225	240	267	284	314	348	455
			150				236	260	278	310	338	363	404	525
			185				268	297	317	354	386	415	464	601
			240				315	350	374	419	455	490	552	711
			300				360	404	423	484	524	565	640	821

Fitxes tècniques

Instal·lació fotovoltaica de 46,5 kWpic per autoconsum col·lectiu a l'Edifici La Filadora (Mollet del Vallès)



Ajuntament de Mollet del Vallès

Maig 2022



HiKu

HIGH POWER MONO PERC MODULE

435 W ~ 465W

CS3W-435 | 440 | 445 | 450 | 455 | 460 | 465MS

MORE POWER



26 % more power than conventional modules



Up to 4.5 % lower LCOE
Up to 2.7 % lower system cost



Low NMOT: 41 ± 3 °C
Low temperature coefficient (Pmax):
-0.34 % / °C



Better shading tolerance

MORE RELIABLE



Lower internal current,
lower hot spot temperature



Minimizes micro-crack impacts



Heavy snow load up to 5400 Pa,
wind load up to 3600 Pa*



Enhanced Product Warranty on Materials and Workmanship*



Linear Power Performance Warranty*

1st year power degradation no more than 2%

Subsequent annual power degradation no more than 0.55%

*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES*

ISO 9001:2015 / Quality management system
ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system
ISO 45001: 2018 / International standards for occupational health & safety

PRODUCT CERTIFICATES*

IEC 61215 / IEC 61730 / CE / MCS / INMETRO / UKCA
FSEC (US Florida) / UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716
UNI 9177 Reaction to Fire: Class 1 / Take-e-way



* The specific certificates applicable to different module types and markets will vary, and therefore not all of the certifications listed herein will simultaneously apply to the products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates available for your product and applicable in the regions in which the products will be used.

CSI Solar Co., Ltd. is committed to providing high quality solar products, solar system solutions and services to customers around the world. Canadian Solar was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey, and is a leading PV project developer and manufacturer of solar modules, with over 55 GW deployed around the world since 2001.

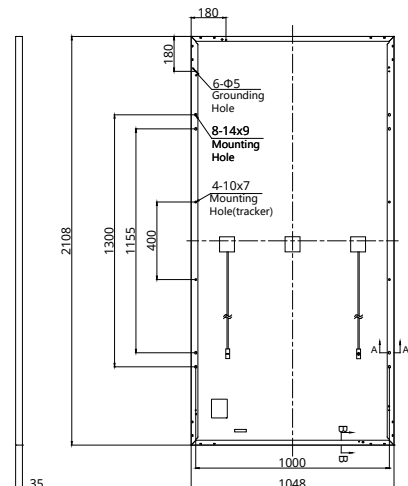
* For detailed information, please refer to Installation Manual.

CSI Solar Co., Ltd.

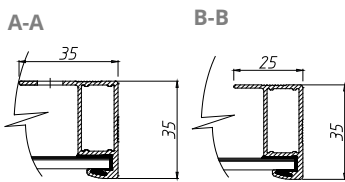
199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

ENGINEERING DRAWING (mm)

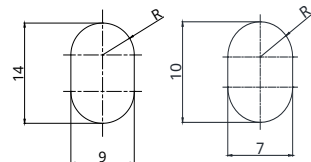
Rear View



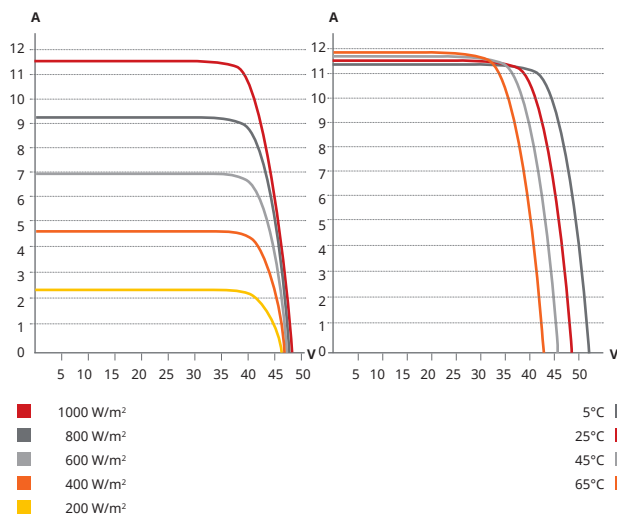
Frame Cross Section



Mounting Hole



CS3W-435MS / I-V CURVES



ELECTRICAL DATA | STC*

CS3W	435MS	440MS	445MS	450MS	455MS	460MS	465MS
Nominal Max. Power (Pmax)	435 W	440 W	445 W	450 W	455 W	460 W	465 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	40.5 V	40.7 V	40.9 V	41.1 V	41.3 V	41.5 V	41.7 V
Opt. Operating Current (Imp)	10.75 A	10.82 A	10.89 A	10.96 A	11.02 A	11.09 A	11.16 A
Open Circuit Voltage (Voc)	48.5 V	48.7 V	48.9 V	49.1 V	49.3 V	49.5 V	49.7 V
Short Circuit Current (Isc)	11.42 A	11.48 A	11.54 A	11.60 A	11.66 A	11.72 A	11.78 A
Module Efficiency	19.7%	19.9%	20.1%	20.4%	20.6%	20.8%	21.1%
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C						
Max. System Voltage	1500V (IEC/UL) or 1000V (IEC/UL)						
Module Fire Performance	TYPE 1 (UL 61730 1500V) or TYPE 2 (UL 61730 1000V) or CLASS C (IEC 61730)						
Max. Series Fuse Rating	20 A						
Application Classification	Class A						
Power Tolerance	0 ~ + 10 W						

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline
Cell Arrangement	144 [2 X (12 X 6)]
Dimensions	2108 X 1048 X 35 mm (83.0 X 41.3 X 1.38 in)
Weight	24.3 kg (53.6 lbs)
Front Cover	3.2 mm tempered glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4 mm² (IEC), 12 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	500 mm (19.7 in) (+) / 350 mm (13.8 in) (-) (supply additional cable jumper: 2 lines/pallet) or customized length*
Connector	T4 series or MC4-EVO2
Per Pallet	30 pieces
Per Container (40' HQ)	660 pieces

* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

ELECTRICAL DATA | NMOT*

CS3W	435MS	440MS	445MS	450MS	455MS	460MS	465MS
Nominal Max. Power (Pmax)	326 W	330 W	334 W	338 W	341 W	345 W	349 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	38.0 V	38.2 V	38.3 V	38.5 V	38.7 V	38.9 V	39.1 V
Opt. Operating Current (Imp)	8.59 A	8.65 A	8.71 A	8.76 A	8.82 A	8.87 A	8.92 A
Open Circuit Voltage (Voc)	45.8 V	46.0 V	46.2 V	46.4 V	46.6 V	46.8 V	47.0 V
Short Circuit Current (Isc)	9.21 A	9.26 A	9.31 A	9.35 A	9.40 A	9.45 A	9.50 A

* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m² spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.34 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.26 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	41 ± 3°C

PARTNER SECTION



* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement .CSI Solar Co., Ltd. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice.
Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

CSI Solar Co., Ltd.

199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS

SOPORTE PREFABRICADO DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

SOLARBLOC® es un sistema patentado para el montaje de módulos solares sobre cubiertas y superficies planas.



El sistema Solarbloc® permite fijar los módulos solares directamente al soporte sin utilizar estructura metálica. **Los soportes Solarbloc® se fabrican en siete grados distintos, 10°,12°,15°,18°,28°,30° y 34°.**

Debemos elegir la inclinación del soporte más idónea teniendo en cuenta las necesidades de la instalación.

Características de SOLARBLOC®:

- Sistema de montaje FV de un sólo componente.
- Soporte auto-lastrado, fabricado en hormigón.
- Fijación del panel mediante carril incorporado al soporte.
- Elimina la estructura metálica.
- Elimina el lastrado de las estructuras.
- Elimina el proceso de perforado y anclajes a la cubierta.
- Acorta el tiempo de montaje de las instalaciones FV.

Centro de producción:

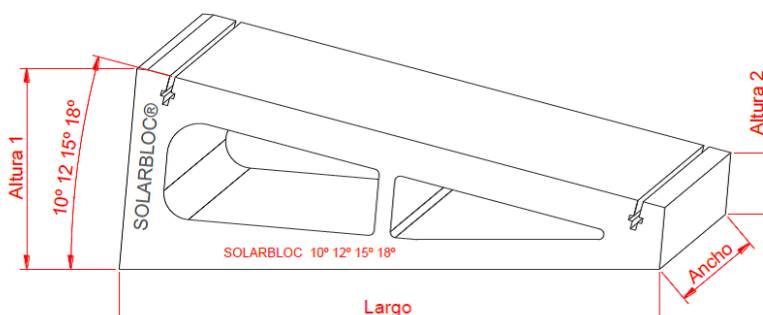
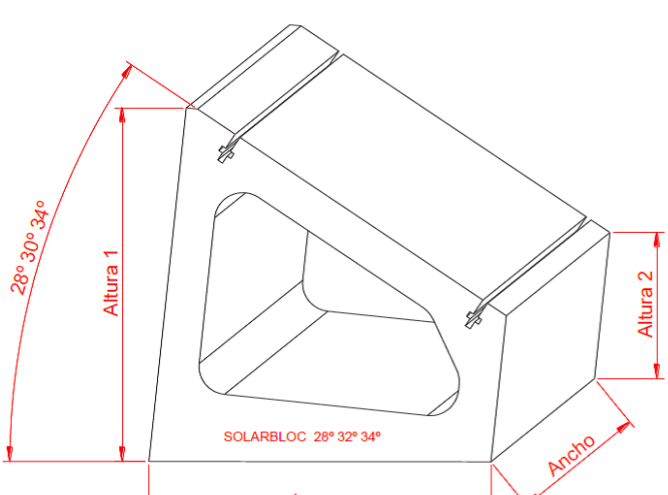
Fábrica: Pol. Ind La Albuera Parc. 22, C.P.060170 La Albuera (Badajoz)
Teléfono 924 480 112 – Fax 924 268 932

SOLARBLOC® es un producto diseñado, desarrollado, fabricado y patentado por PRETENSADOS DURÁN S.L.
WWW.SOLARBLOC.ES

FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS

SOPORTE PREFABRICADO DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

DIMENSIONES Y PESOS SEGÚN LA INCLINACIÓN

Grupo	Inclinación apoyos						
	Grupo 1				Grupo 2		
Inclinación	10°	12°	15°	18°	28°	30°	34°
Altura 1 (cm)	33,24	34,97	37,47	40,94	56,95	58,94	62,84
Altura 2 (cm)	15,96	14,21	11,54	9,91	26,11	26,03	25,96
Largo (cm)	100,00	100,00	100,06	100,38	60,00	60,04	60,32
Ancho (cm)	16,00	16,00	16,00	16,00	23,50	23,50	23,50
Peso (kg)	60,00	60,00	60,00	60,00	68,00	71,30	77,80
Composición	HM-20						
Grupo 1							
Grupo 2							

Centro de producción:

Fábrica: Pol. Ind La Albuera Parc. 22, C.P.060170 La Albuera (Badajoz)
Teléfono 924 480 112 – Fax 924 268 932



SOLARBLOC®



FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS

SOPORTE PREFABRICADO DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

CARACTERIZACIÓN FÍSICA/MECÁNICA DEL HORMIGÓN "SOLARBLOC"

RESISTENCIA A COMPRESIÓN - Procedimiento interno basado en las normas:

UNE-EN 12504-1: 2009. Ensayos de hormigón en estructuras. Parte 1: Testigos. Extracción, examen y ensayo a compresión.

UNE-EN 12390-3:2009/AC:2011. Determinación de la resistencia a compresión del hormigón

Metodología:

Resultado medio de 14 testigos cilíndricos extraídos de las piezas fabricadas SOLARBLOC con dimensiones de 40 mm de diámetro y 80 mm de altura

RESISTENCIA A COMPRESIÓN MEDIA
(Mpa)

20,8 MPa

DENSIDAD DEL HORMIGÓN. - Procedimiento interno basado en la norma:

UNE-EN 12390-7:2009. Ensayos de hormigón endurecido. Parte 7: Densidad del hormigón endurecido.

Metodología:

Resultado medio de 33 testigos cilíndricos extraídos de las piezas fabricadas SOLARBLOC con dimensiones de 40 mm de diámetro y 80 mm de altura

DENSIDAD DEL HORMIGÓN ENDURECIDO
(kg/m³)

2230 Kg/m³

VELOCIDAD DE LOS IMPULSOS ULTRASÓNICOS - Procedimiento interno basado en la norma:

UNE-EN 12504-4: 2006. Ensayos de hormigón en estructuras. Parte 4: Determinación de la velocidad de los impulsos ultrasónicos.

Metodología:

Resultado medio de 33 testigos cilíndricos extraídos de las piezas fabricadas SOLARBLOC con dimensiones de 40 mm de diámetro y 80 mm de altura

VELOCIDAD
(m/s)

3380 m/s

TIEMPO
(μs)

23,7 μs

Centro de producción:

Fábrica: Pol. Ind La Albuera Parc. 22, C.P.060170 La Albuera (Badajoz)

Teléfono 924 480 112 – Fax 924 268 932

SOLARBLOC® es un producto diseñado, desarrollado, fabricado y patentado por PRETENSADOS DURÁN S.L.
WWW.SOLARBLOC.ES

FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS

SOPORTE PREFABRICADO DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

CARACTERIZACIÓN FÍSICA/MECÁNICA DEL HORMIGÓN "SOLARBLOC"

ÍNDICE DE REBOTE - Procedimiento interno basado en la norma:

UNE-EN 12504-2:2013. Ensayos de hormigón en estructuras. Parte 2: Ensayos no destructivos. Determinación del índice de rebote.

Metodología:

Resultado medio de 33 testigos cilíndricos extraídos de las piezas fabricadas SOLARBLOC con dimensiones de 40 mm de diámetro y 80 mm de altura

ÍNDICE ESCLEROMÉTRICO

32

ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD - Procedimiento interno basado en la norma:

UNE-EN 772-11:2011. Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 11: Determinación de la absorción de agua por capilaridad de piezas para fábrica de albañilería

Metodología:

Resultado medio de 5 testigos cilíndricos extraídos de las piezas fabricadas SOLARBLOC con dimensiones de 40 mm de diámetro y 80 mm de altura

COEFICIENTE DE ABSORCIÓN DE AGUA POR
CAPILARIDAD (g/m²s)

6,78 g/m²s

ABSORCIÓN TOTAL DE AGUA - Procedimiento interno.

Metodología:

Resultado medio de 5 testigos cilíndricos extraídos de las piezas fabricadas SOLARBLOC con dimensiones de 40 mm de diámetro y 80 mm de altura

ABSORCIÓN TOTAL DE AGUA
(%)

5,05%

Centro de producción:

Fábrica: Pol. Ind La Albuera Parc. 22, C.P.060170 La Albuera (Badajoz)
Teléfono 924 480 112 – Fax 924 268 932

FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS

SOPORTE PREFABRICADO DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

CARACTERIZACIÓN FÍSICA/MECÁNICA DEL PREFABRICADO "SOLARBLOC"

RESISTENCIA A FLEXIÓN EN LA SECCIÓN MAS DESFAVORABLE -Procedimiento interno basado en la norma:
UNE-EN 12390-5:2009. Ensayos de hormigón endurecido. Parte 5: Resistencia a flexión de probetas.

Metodología:

Resistencia a flexión de la sección más desfavorable del prefabricado mediante aplicación de la carga en la sección central biapoyada.

RESISTENCIA A FLEXIÓN
SOLARBLOC 10º, 12º, 14º y 18º

4,5 MPa

RESISTENCIA A FLEXIÓN
SOLARBLOC 28º, 30º, y 34º

6,5 MPa

$$f_{cf} = \frac{3 \cdot F \cdot l}{2 \cdot d_1 \cdot d_2^2}$$

f_{cf} = Resistencia en MPa

F = Carga de rotura en N

L = Distancia entre apoyos en mm

d_1 y d_2 = Dimensiones laterales de las probetas

ABSORCIÓN TOTAL DE AGUA. - Procedimiento interno.

Metodología:

Después de acondicionar las piezas a 20°C, se sumerge hasta masa constante para posteriormente secarse en estufa ventilada a 105 °C. La pérdida de masa se expresa como porcentaje de la masa de la pieza seca.

ABSORCIÓN TOTAL DE AGUA (%)
SOLARBLOC 10º, 12º, 14º y 18º

2,85%

ABSORCIÓN TOTAL DE AGUA (%)
SOLARBLOC 28º, 30º, y 34º

4,27%

Centro de producción:

Fábrica: Pol. Ind La Albuera Parc. 22, C.P.060170 La Albuera (Badajoz)
Teléfono 924 480 112 – Fax 924 268 932

FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS

SOPORTE PREFABRICADO DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

CARACTERIZACIÓN FÍSICA/MECÁNICA DEL PREFABRICADO "SOLARBLOC"

COEFICIENTE DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD - Procedimiento interno basado en la norma:

UNE-EN 772-11:2011. Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 11: Determinación de la absorción de agua por capilaridad

Metodología:

Después de secada la pieza hasta masa constante, se sumerge en agua la cara inferior del SOLARBLOC durante 10 minutos y se determina el aumento de masa.

COEFICIENTE DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD
SOLARBLOC 10º, 12º, 14º y 18º

2.47 g/m²s

COEFICIENTE DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD
SOLARBLOC 28º, 30º, y 34º

6.67 g/m²s

$$C_{w,s} = \frac{m_{so,s} - m_{seco,s}}{A_s \times t_{so}} \times 10^6 \left[\frac{g}{m^2 \times s} \right]$$

C_{w,s} = Coeficiente de absorción por capilaridad (g/(m²xs))

m_{so,s} = Masa de la pieza después de la inmersión (g)

m_{seco,s} = Masa de la pieza después del secado (g)

A_s = Superficie bruta de la cara de la probeta sumergida (mm²)

t_{so} = Tiempo de inmersión (s)

PAR DE APRIETE SOPORTADO POR EL SOLARBLOC - Procedimiento interno.

Metodología:

Pruebas de validación realizadas con mediciones en diferentes posiciones mediante el empleo de llaves dinamométricas.

	SOLARBLOC 10º, 12º, 14º y 18º	SOLARBLOC 28º, 30º, y 34º
Par de apriete máximo sin dañar el hormigón de la pieza	20 - 25 Nm	20 - 25 Nm
Mínima distancia a borde para fallo por cono de hormigón y fisuración	45 mm	60 mm
Separación crítica entre anclajes	50 mm	50 mm

Centro de producción:

Fábrica: Pol. Ind La Albuera Parc. 22, C.P.060170 La Albuera (Badajoz)
Teléfono 924 480 112 – Fax 924 268 932

FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS

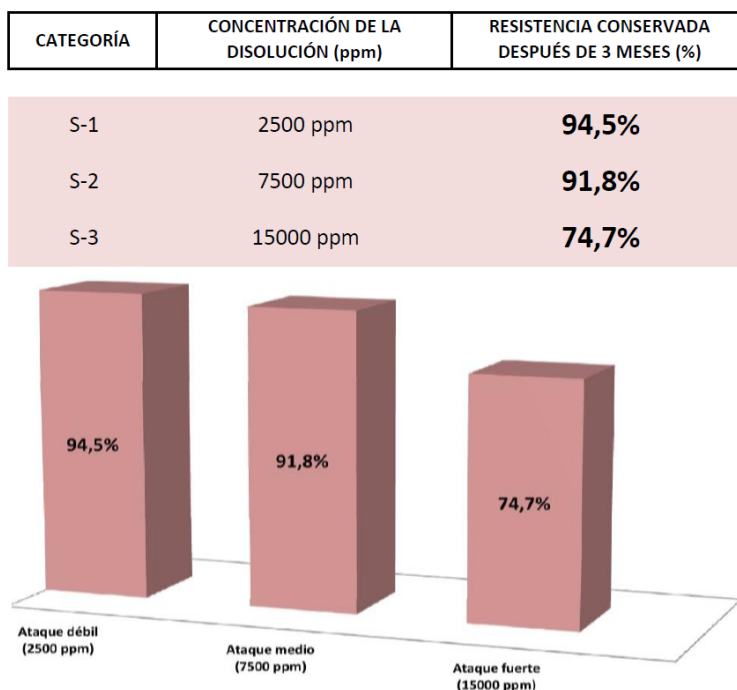
SOPORTE PREFABRICADO DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

ENSAYOS DURABILIDAD DEL HORMIGÓN "SOLARBLOC"

INMERSIÓN EN SULFATOS - Procedimiento interno

Metodología:

Porcentaje de resistencia conservada después de la inmersión durante 3 meses en disoluciones diferentes de sulfato sódico tomando como referencia los límites marcados en la EHE-08 de suelos agresivos.



Centro de producción:

Fábrica: Pol. Ind La Albuera Parc. 22, C.P.060170 La Albuera (Badajoz)
Teléfono 924 480 112 – Fax 924 268 932

FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS

SOPORTE PREFABRICADO DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

ENSAYOS DURABILIDAD DEL HORMIGÓN "SOLARBLOC"

RESISTENCIA A CICLOS DE HIELO/DESHIELO - Procedimiento interno

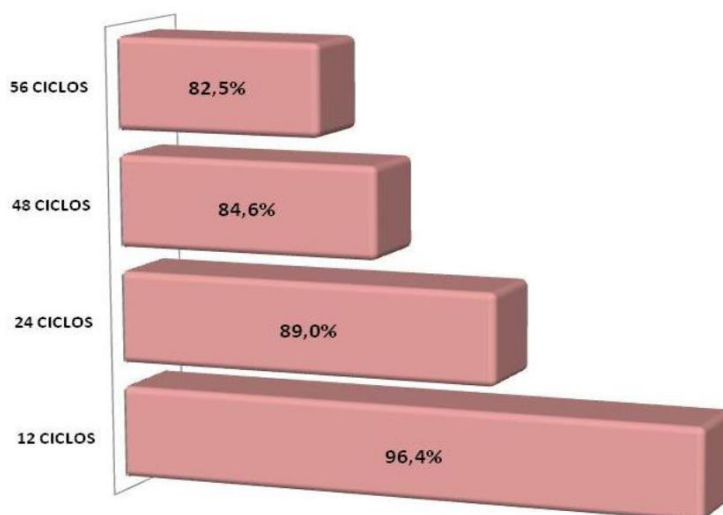
Metodología:

Porcentaje de resistencia conservada después de someter a ciclos de 12 horas de hielo/deshielo en cámara controlada. Los tiempos y temperaturas en cada ciclo se reflejan en la tabla 1.

Nº CICLOS	RESISTENCIA CONSERVADA (%)
12 Ciclos de 12 horas	96,4%
24 Ciclos de 12 horas	89,0%
48 Ciclos de 12 horas	84,6%
56 Ciclos de 12 horas	82,5%

	Temperatura	Tiempo
Inicio	$\geq +5\text{ }^{\circ}\text{C} \leq +20\text{ }^{\circ}\text{C}$	T_0
Fase 1	$\leq 0\text{ }^{\circ}\text{C} \geq -8\text{ }^{\circ}\text{C}$	$T_0 + 2,0\text{ h.}$
Fase 2	$\leq -8\text{ }^{\circ}\text{C} \geq -12\text{ }^{\circ}\text{C}$	$T_0 + 6,0\text{ h.}$
Fase 3	Inmersión total	$T_0 + 6,5\text{ h.}$
Fase 4	$\geq +5\text{ }^{\circ}\text{C} \leq +20\text{ }^{\circ}\text{C}$	$T_0 + 9,0\text{ h.}$
Fase 5	$\geq +5\text{ }^{\circ}\text{C} \leq +20\text{ }^{\circ}\text{C}$	$T_0 + 12,0\text{ h.}$

Tabla 1. Desarrollo de los ciclos cada 12 horas



Centro de producción:

Fábrica: Pol. Ind La Albuera Parc. 22, C.P.060170 La Albuera (Badajoz)
Teléfono 924 480 112 – Fax 924 268 932

FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS

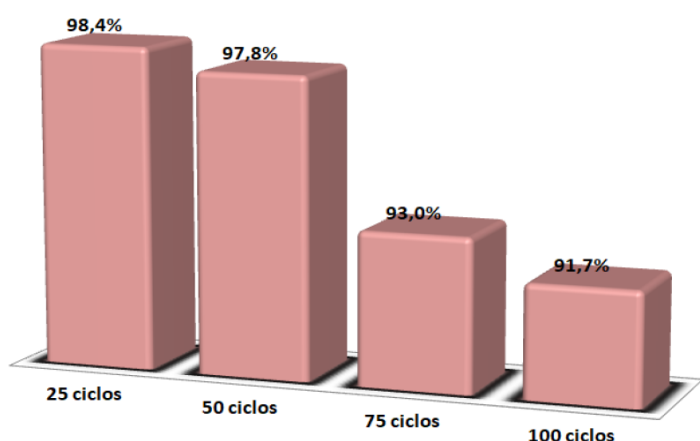
SOPORTE PREFABRICADO DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

ENSAYOS DURABILIDAD DEL HORMIGÓN "SOLARBLOC"

RESISTENCIA A CICLOS DE HUMECTACIÓN/SECADO - Procedimiento interno

Metodología:

Porcentaje de resistencia conservada después de someter a ciclos de 24 horas de humectación/secado consistentes en 7 horas en estufa ventilada a 70 °C y 17 horas sumergidas en agua a 20 °C



Nº CICLOS	RESISTENCIA CONSERVADA (%)
25 Ciclos de 24 horas	98,4%
50 Ciclos de 24 horas	97,8%
75 Ciclos de 24 horas	93,0%
100 Ciclos de 24 horas	91,7%

	Fase	Tiempo
Inicio	20 °C	T ₀
Fase 1	Estufa ventilada a 70 °C	T ₀ + 7,0 h.
Fase 2	Inmersión en agua a 20 °C	T ₀ + 24,0 h.

Tabla 2. Desarrollo de los ciclos cada 24 horas

Centro de producción:

Fábrica: Pol. Ind La Albuera Parc. 22, C.P.060170 La Albuera (Badajoz)
Teléfono 924 480 112 – Fax 924 268 932

FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS

SOPORTE PREFABRICADO DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

ENSAYOS DURABILIDAD DEL HORMIGÓN "SOLARBLOC"

RESISTENCIA QUÍMICA DEL HORMIGÓN. LIXIVIACIÓN - Procedimiento interno

Metodología:

Evaluación de la lixiviación del hormigón mediante la inmersión de 5 testigos cilíndricos de hormigón de 40 mm de diámetro y 80 mm de longitud en una disolución semi-saturada de NH_4NO_3 a 20 °C en intervalos de 1-80 días. Determinación del porcentaje de resistencia conservada a la compresión frente a la disolución de calcio y silicio observada.

TIEMPO DE INMERSIÓN (Día)	RESISTENCIA CONSERVADA (%)
1 día	88,9%
5 días	81,0%
21 días	68,2%
45 días	63,2%
71 días	46,6%

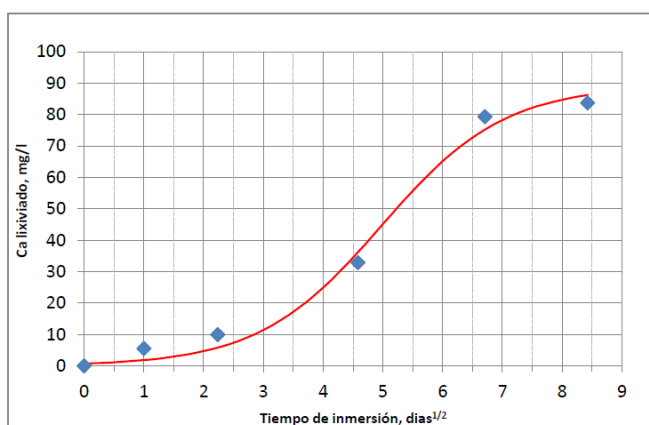


Tabla 1. Gráfica del calcio lixiviado frente al tiempo

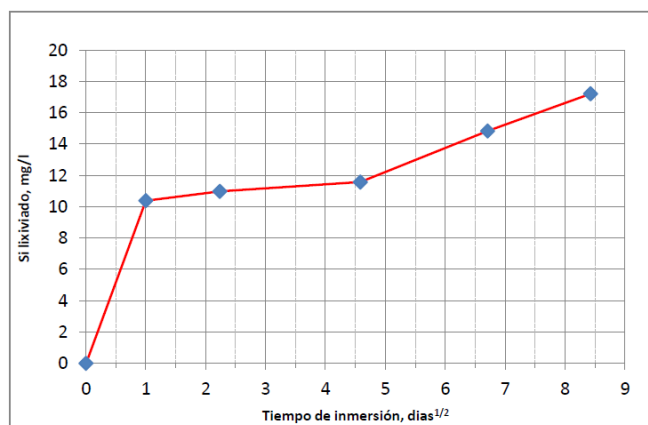


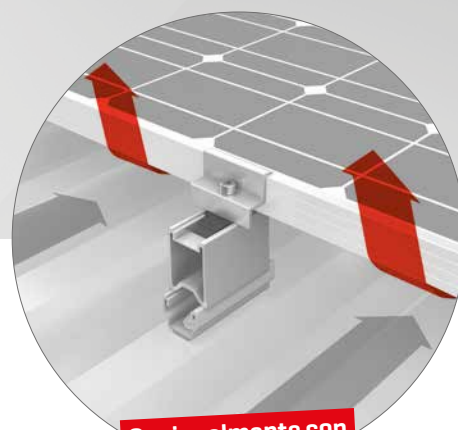
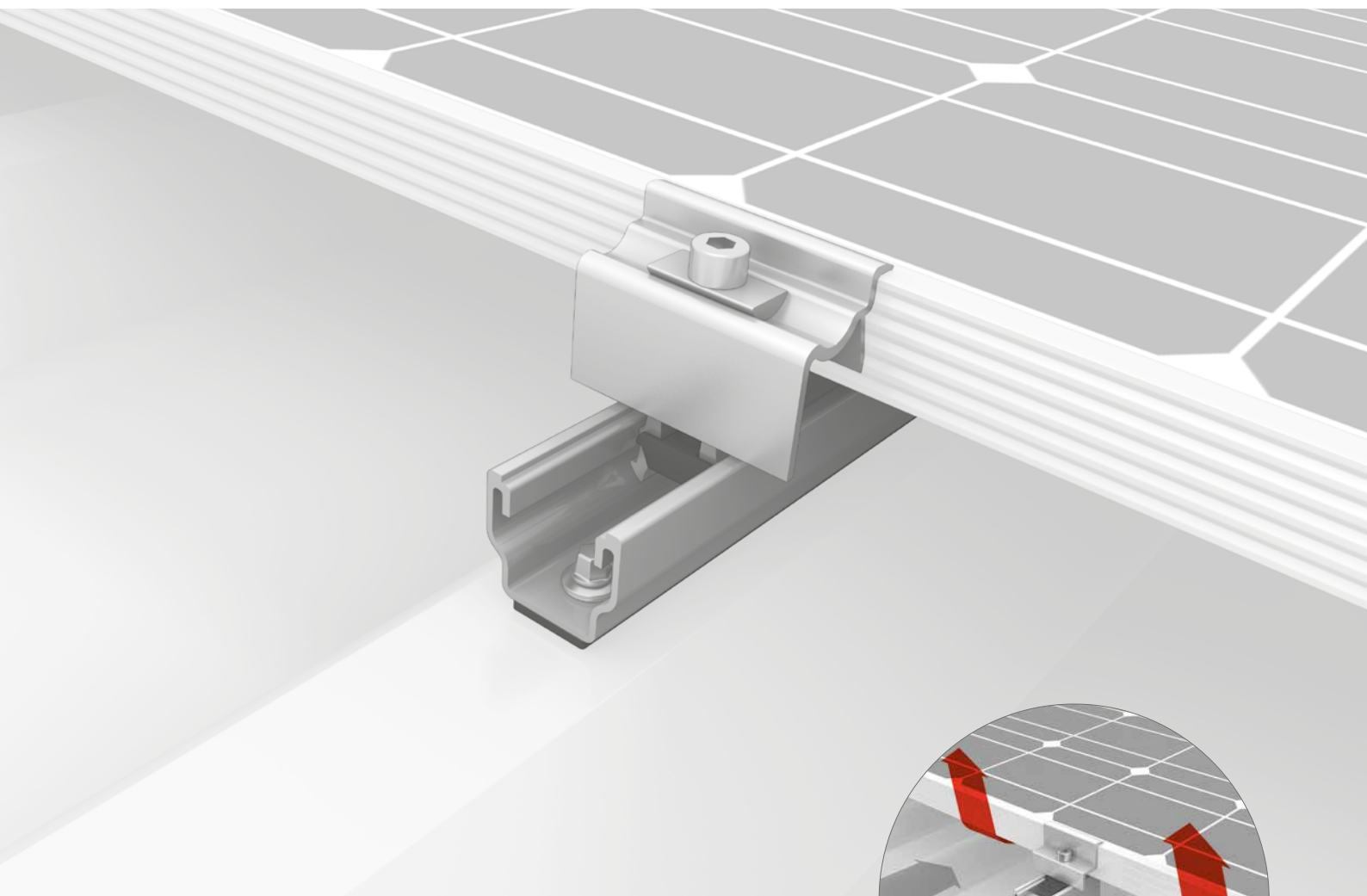
Tabla 2. Gráfica del silicio lixiviado frente al tiempo

Centro de producción:

Fábrica: Pol. Ind La Albuera Parc. 22, C.P.060170 La Albuera (Badajoz)
Teléfono 924 480 112 – Fax 924 268 932

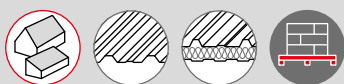


Sistema MultiRail



Opcionalmente con
RailUp Elevación

- / Sencillo y probado, tanto como guía corta o elemento adaptable en diferentes longitudes
- / Rápida planificación empleando poco material y gran eficacia
- / Guía base sólida para elevación en chapa trapezoidal con S-Dome Small

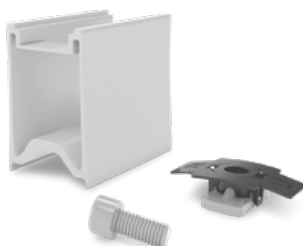


Componentes



Tornillos para chapa fina

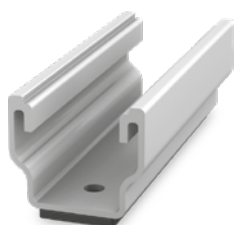
Con discos obturadores



RailUp Set

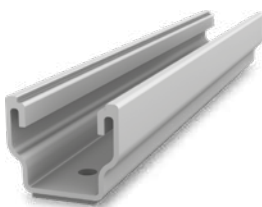
- / Mejora la ventilación trasera
- / Simplifica la instalación de microinversores

Modelos de MultiRail



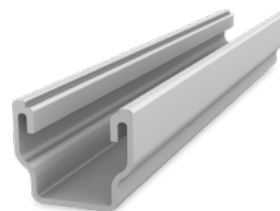
MultiRail 10

- / Longitud 100 mm
- / Montaje horizontal



MultiRail 25

- / Longitud 250 mm
- / Para mayor flexibilidad y requerimientos de grandes cargas

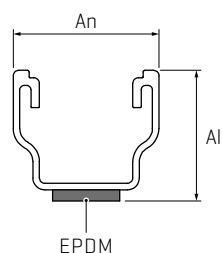


MultiRail 4,20

- / Longitud 4.200 mm
- / Perfil largo para cortar a longitudes personalizadas
- / Sin junta EPDM; pegado manual

Datos técnicos

	MultiRail 10, 25, 4,20
Campo de aplicación	Tejados inclinados 5 – 75° con chapa trapezoidal o chapa sándwich
Tipo de fijación / anclaje al techo	Fijación con tornillos para chapa auto-taladrantes
Requisitos	- Grosor de chapa: $\geq 0,4$ mm acero y $\geq 0,5$ mm acero aluminio - Chapa sándwich: Necesaria autorización del fabricante - Anchura de la greca: como mínimo 22 mm - Separación entre grecas: independiente
Material	Aluminio (EN AW-6063 T66); EPDM
An = anchura [mm]	39
Al = Altura [mm]	35
L = longitud de perfil [mm]	- MultiRail 10: 100 - MultiRail 25/4: 250 - MultiRail 4,20: 4200
Unión en cruz con	SingleRail



Inversor de String Inteligente

SUN2000-60KTL-M0



Inteligente

- monitorización inteligente de 12 strings y resolución rápida de problemas.
- Soporte de comunicaciones por línea de alimentación eléctrica (PLC).
- Soporte de diagnóstico inteligente de curvas I-V.

Eficiente

- Máxima eficiencia del 98,9%, eficiencia europea del 98,7% (@480Vac)
- Máxima eficiencia del 98,9%, eficiencia europea del 98,7% (@380Vac / 400Vac)
- 6 MPPT para adaptarse de manera versátil a distintas disposiciones

Seguro

- Desconexión de CC integrada; mantenimiento seguro y práctico.
- Unidad de monitorización de la intensidad Residual (RCMU) integrada.
- Diseño sin fusibles.

Confiable

- Tecnología de enfriamiento natural.
- Clase de protección IP65.
- Protectores de sobreintensidad tipo II tanto para CC como para CA.

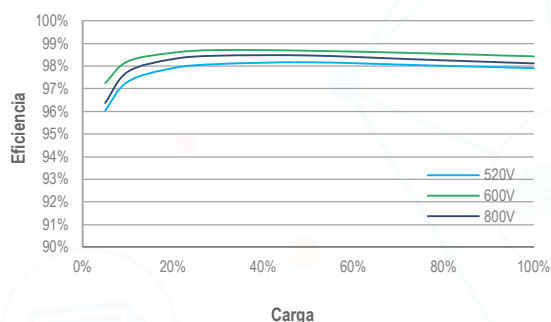
Inversor de String Inteligente (SUN2000-60KTL-M0)



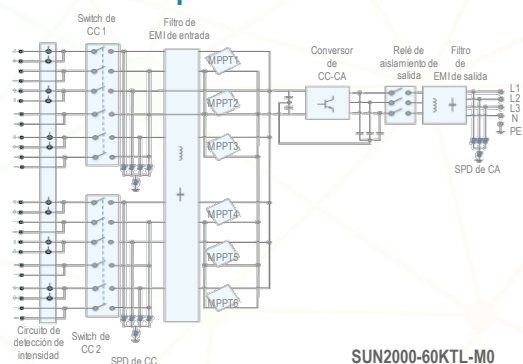
Especificaciones técnicas	SUN2000-60KTL-M0
	Eficiencia
Eficiencia máxima	98.9% @480 Vac; 98.7% @380 Vac / 400 Vac
Eficiencia europea	98.7% @480 Vac; 98.5% @380 Vac / 400 Vac
	Entrada
Máx. tensión de entrada	1,100 V
Máx. intensidad por MPPT	22 A
Máx. intensidad de cortocircuito por MPPT	30 A
tensión de entrada inicial	200 V
Rango de tensión de operación de MPPT	200 V~1,000 V
tensión nominal de entrada	600 V @380 Vac / 400 Vac; 720 V @480 Vac
Máx. cantidad de entradas	12
Cantidad de MPPT	6
	Salida
Potencia nominal activa de CA	60,000 W
Máx. potencia aparente de CA	66,000 VA
Máx. potencia activa de CA (cosφ=1)	66,000 W
tensión nominal de salida	220V / 380V, 230V / 400V, default 3W+N+PE; 3W+PE optional in settings 277V / 480V, 3W+PE
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz
intensidad de salida nominal	91.2 A @380 Vac, 86.7 A @400 Vac, 72.2 A @480 Vac
Máx. intensidad de salida	100 A @380 Vac, 95.3 A @400 Vac, 79.4 A @480 Vac
Factor de potencia ajustable	0.8 LG ... 0.8 LD
Máx. distorsión armónica total	< 3%
	Protección
Dispositivo de desconexión del lado de entrada	Si
Protección contra funcionamiento en isla	Si
Protección contra sobreintensidad de CA	Si
Protección contra polaridad inversa de CC	Si
monitorización de fallas en strings de sistemas fotovoltaicos	Si
Protector contra sobreintensidad de CC	Tipo II
Protector contra sobreintensidad de CA	Tipo II
Detección de aislamiento de CC	Si
Unidad de monitorización de la intensidad Residual	Si
	Comunicación
Visualización	Indicadores LED, Bluetooth + APP
RS485	Si
USB	Si
Comunicación por línea de alimentación eléctrica (PLC)	Si
	General
Dimensiones (ancho x altura x profundidad)	1,075 x 555 x 300 mm (42.3 x 21.9 x 11.8 pulgadas)
Peso (con soporte de montaje)	74 kg (163.1 lb.)
Rango de temperatura de operación	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Enfriamiento	Convección natural
Altitud de operación	4,000 m (13,123 ft.)
Humedad relativa	0 ~ 100%
Conector de CC	Amphenol Helios H4
Conector de CA	Terminal de PG resistente al agua + Arandela
Clase de protección	IP65
Topología	Sin transformador
	Cumplimiento de normas (Más información disponible a pedido)
Certificado	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 62910, IEC 60068, IEC 61683
Código de red	IEC 61727, VDE 4105/0126, UTE C 15-712-1, EN 50438, CLC/TS 50549-1, CEI 0-16/21, C10/11, RD 1699, PO 12.9

Curva de eficiencia

SUN2000-60KTL-M0@400V



Esquema eléctrico





Inteligente

Diseño de control de exportación inteligente cero



Seguro

Fácil de instalar en el sitio



Fiable

Protección contra sobretensiones

Especificaciones técnicas	SmartLogger3000A
Gestión de dispositivos	
Max. Número de dispositivos manejables	80
Interfaz de comunicación	
WAN	WAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps
LAN	LAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps
RS485	COM x 3, 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 115200 bps, 1000 m
MBUS	MBUS x 1, 115.2 kbps, Compatible con PLC
2G / 3G / 4G ¹	LTE(FDD) : B1,B2,B3,B4,B5,B7,B8,B20 DC-HSPA+/HSPA+/HSPA/UMTS : 850/900/1900/2100 MHz GSM/GPRS/EDGE: 850/900/1800/1900 MHz ²
Entrada / salida digital / analógica	DI x 4, DO x 2, AI x 4
DO activo	12V, 100mA (conexión con relé, sensor)
Protocolo de comunicación	
Ethernet	Modbus-TCP, IEC 60870-5-104
RS485	Modbus-RTU, IEC 60870-5-103 (estándar), DL / T645
Interacción	
LED	LED Indicator x 3 – RUN, ALM, 4G
WEB	Web incrustada
USB	USB 2.0 x 1
APP	Comunicación por WLAN para la puesta en servicio
Ambiente	
Rango de temperatura de operación	-40°C ~ 60°C
Temperatura de almacenaje	-40°C ~ 70°C
Humedad relativa (sin condensación)	5% ~ 95%
Max. Altitud de operación	4,000 m
Alimentación	
Fuente de alimentación de CA	100 V ~ 240 V, 50 Hz / 60 Hz
Fuente de alimentación de CC	12 V / 24 V
Consumo de energía	Típico 8 W, Max. 15 W
Datos generales	
Dimensiones (W x H x D)	225 x 160 x 44 mm (sin orejas de montaje y antena)
Peso	2 kg
Grado de protección	IP20
Opciones de instalación	Montaje en pared, montaje en riel DIN, montaje de mesa

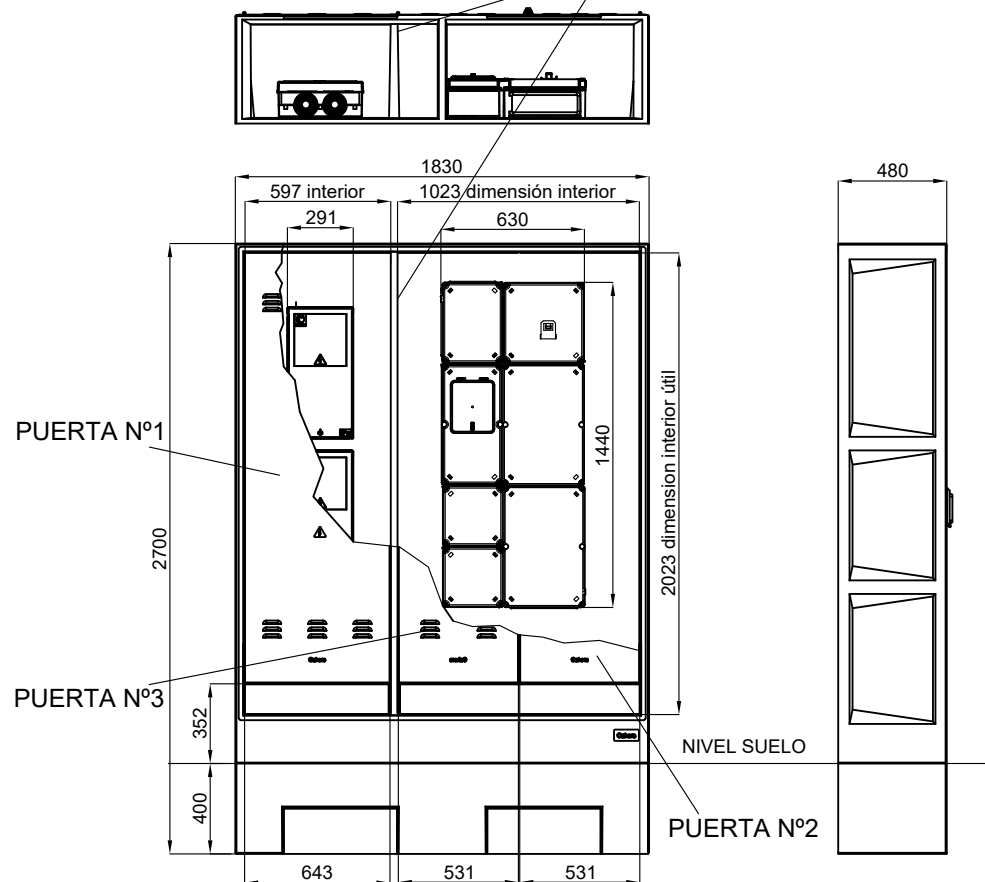
¹ Al poner dentro de la caja de metal, se necesitará antena extendida.

² Para recomendada lista y datos de portadores en frecuencias compatibles, póngase en contacto con los distribuidores locales.

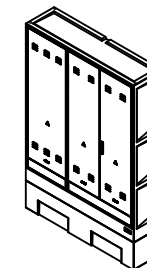
REFERENCIA CAHORS: 0926696-3PC

REFERENCIA CLIENTE: -

DIVISORIA



DIBUJO 3D



CARACTERÍSTICAS

- Estructura monobloque de hormigón reforzado con fibra de vidrio
- Composición GRC > 8N/mm²
- Tipo de cemento: CEM I 52.5 R
- Puerta de chapa galvanizada de $\geq 1.2\text{mm}$
- Cierre de palanca, con bombín tirangular, herraje candado y 3 puntos de anclaje para la puerta n° 1.
- Cierre de palanca, con bombín tipo JIS CFE y 3 puntos de anclaje para la puerta n°2.
- Agujero de Ø200 en divisoria para el paso de cables.
- Peso: 938Kg.

NORMAS

- NORMA UNE-EN 1169
- NORMA UNE-EN 1170-2
- NORMA UNE-EN 1170-4
- NORMA UNE-EN 50102
- DIRECTIVA 

UTILIZACIÓN

- Armario con puerta metálica, con capacidad para albergar un TMF10 hasta 160A + cgp y caja de seccionamiento.
- Con divisoria entre los dos compartimentos.

FICHA TECNICA

CAJA DE SECCIONAMIENTO CS 400-PN

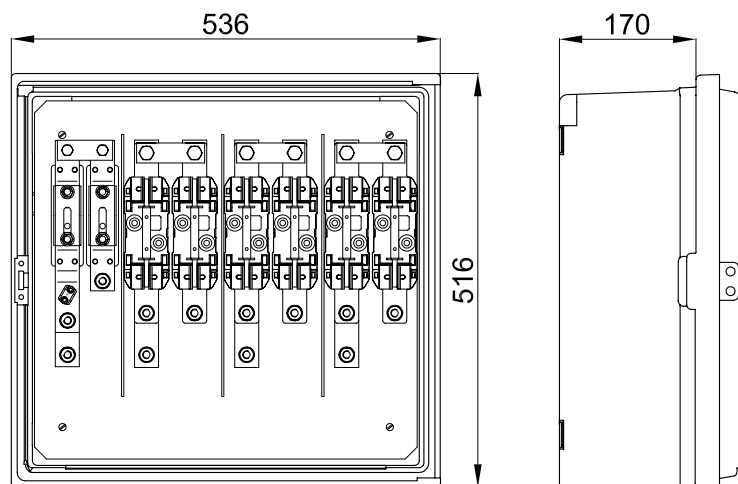
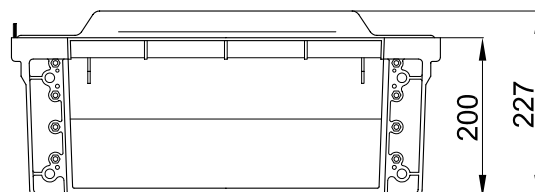
FT N°: 5925

Revisión: 00

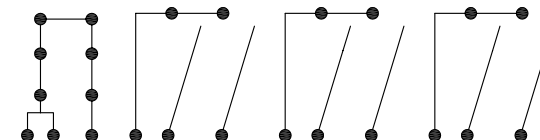
Fecha: 09.06.2009

REFERENCIA CAHORS: 0446547

REFERENCIA ENDESA: 6704985



ESQUEMA ELECTRICO:



CARACTERISTICAS:

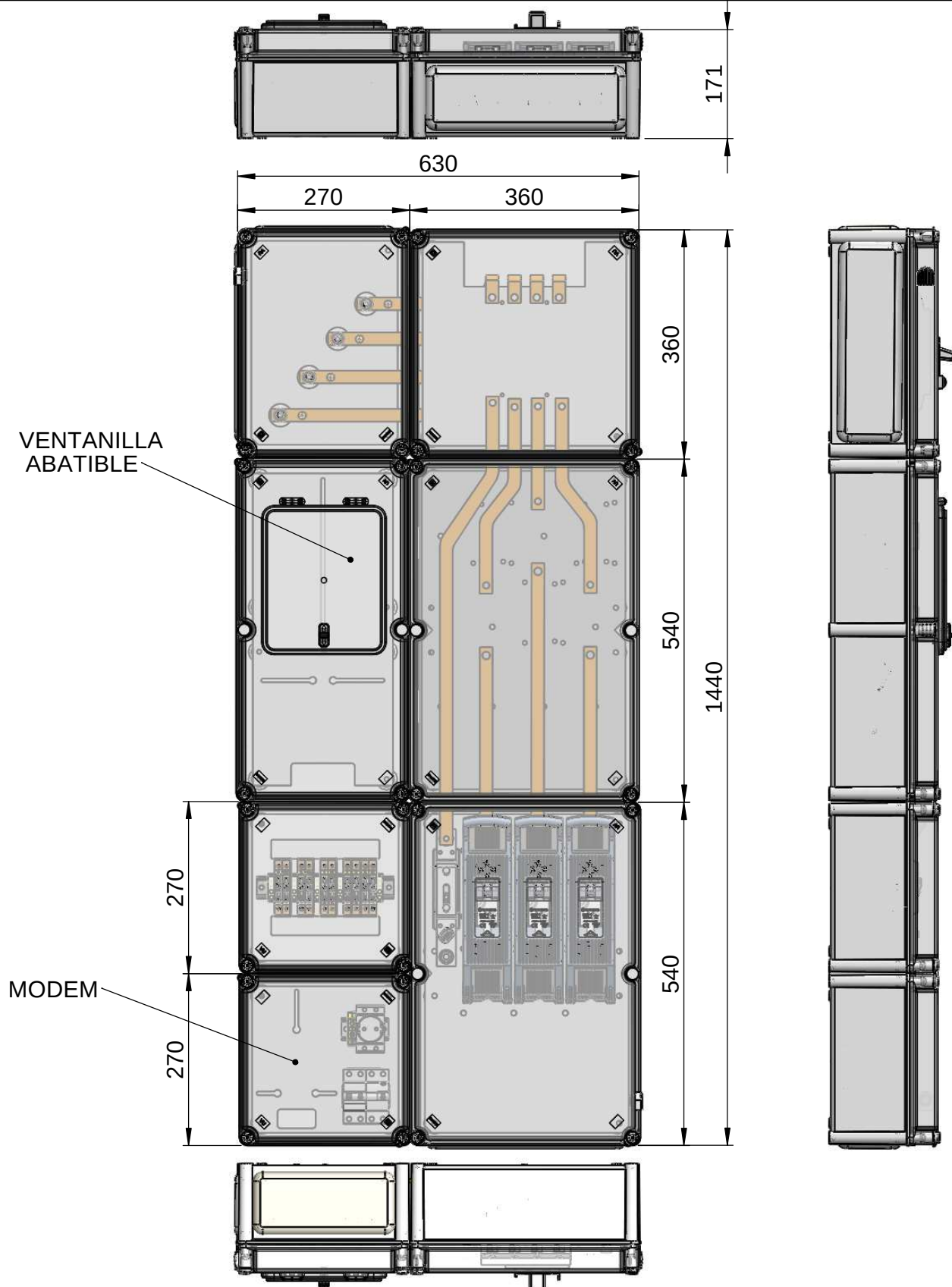
- Tensión asignada: 500V
- Intensidad asignada: 400A
- Grados de protección IP43, IK09
- Seis bases fusibles tamaño NH2-400A tipo lira
- Neutro amovible
- Bornes de entrada mediante tornillo Inox M10
- Bornes de salida mediante tornillo Inox M10

NORMAS:

- UNE-EN 60439
- UNE-EN 20324
- UNE-EN 50102
- REBT ITC BT13
- DIRECTIVA 
- GE CNL 00600
- GE CNL 01100

UTILIZACION:

- Lineas subterráneas de distribución en baja tensión



* Los equipos se suministran cableados

DIBUJADO
MCP

HOJA Nº
1/1

FECHA: 15.05.2014

CAJA MEDIDA TMF-10 100-160

Ref.:0236611-K/L/M/S

CAHORS

FICHA Nº
FT9823

