

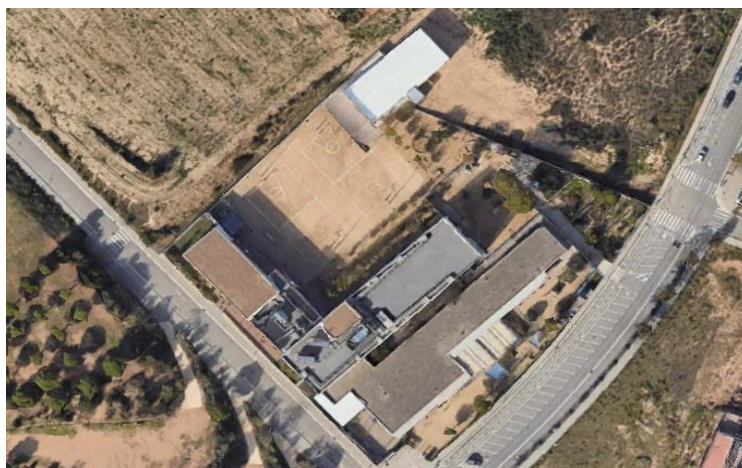
MEMÒRIA TÈCNICA PER DESMUNTATGE I POSTERIOR MUNTATGE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EXISTENT DE 84,24 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS EN LA COBERTA DE L'ESCOLA MAS RAMPINYO, AL T.M. DE MONTCADA I REIXAC

DATA: Octubre de 2024

AUTOR:

Robert Aliana Nicolau

*Enginyer Tècnic Industrial
col·legiat 09166*



MEMORIA TÈCNICA I ANNEXOS

CONTINGUT

1	MEMÒRIA TÈCNICA	1
1.1	ANTECEDENTS	1
1.2	OBJECTE	2
1.3	FINALITAT	2
1.4	DADES BÀSIQUES	2
1.5	NORMATIVA VIGENT	4
1.6	TAULA RESUM DE LA INSTAL·LACIÓ	6
1.7	DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	7
1.8	PRESSUPOST	22
2	PLÀNOLS	23
3	PRESSUPOST D'EXECUCIÓ	24
3.1	PRESSUPOST	25
3.2	RESUM DEL PRESSUPOST	26
3.3	AMIDAMENTS	27
3.4	QUADRE DE PREUS I	28
3.5	QUADRE DE PREUS II	29
3.6	JUSTIFICACIÓ DE PREUS	30
4	PLA DE TREBALL	31
4.1	CONDICIONS D'EXECUCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS COMPONENTS	31
4.2	CRONOGRAMA D'ACTUACIONS	32
5	ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT	33
5.1	ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT	33
6	PLEC DE CONDICIONS	69
6.1	CONDICIONS D'EXECUCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS COMPONENTS	69
6.2	RECEPCIÓ I PROVES	80
6.3	REQUERIMENTS TÈCNICS DEL CONTRACTE MANTENIMENT	80
7	ANNEXOS A LA MEMÒRIA	84
7.1	INFORMACIÓ TÈCNICA DELS EQUIPS	85
7.2	DOCUMENT FOTOGRÀFIC	86
7.3	ESTUDI GESTIÓ DE RESIDUS	94
7.4	ESPECIFICACIONS SISTEMA DE MONITORITZACIÓ	106
7.5	PROTOCOL DE RECEPCIÓ D'IESFV DE TERSA	107
7.6	CRITERIS DE SEGURETAT I SALUT DE TERSA	108
7.7	CRITERIS DE QUALITAT IESFV DE TERSA	109

7.8	ESPECIFICACIONS CONNEXIÓ IESFV DE TERSA	110
-----	---	-----

MEMÒRIA TÈCNICA I ANNEXOS

1 MEMÒRIA TÈCNICA

1.1 ANTECEDENTS

Es redacta el present “MEMÒRIA TÈCNICA PER DESMUNTATGE I POSTERIOR MUNTATGE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EXISTENT DE 84,24 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS EN LA COBERTA DE L'ESCOLA MAS RAMPINYO, AL T.M. DE MONTCADA I REIXAC” per encàrrec de Tractament i Selecció de Residus S.A (TERSA) amb número de NIF A08800880 a l'empresa Assessoria Energètica Catalana, S.A. amb número de NIF B60705522.

A l'any 2023 es va realitzar una instal·lació fotovoltaica de 84,24 kWp – 80 kWn sobre la coberta de l'escola Mas Rampinyo per part de l'empresa ETRA BONAL, S.A. i va ser legalitzada com autoconsum individual amb compensació d'excedents, obtenint número de RAC – 16004684 el 08/08/2023.



Instal·lació FV existent sobre coberta a desmuntar i instal·lar posteriorment

No obstant, la problemàtica que existeix actualment és que s'ha de realitzar la impermeabilització de la coberta objecte i és per aquest motiu que s'ha de desmuntar tota la instal·lació sobre

coberta, acopiar tot el material en el magatzem del Contractista adjudicatari del present contracte, i tornar a fer la instal·lació de nou un cop realitzada la impermeabilització de la coberta.

1.2 OBJECTE

En el present document es descriuen les condicions tècniques i econòmiques dels diferents elements del desmuntatge i posterior instal·lació de la instal·lació FV existent a la coberta.

En aquest cas, i donat el marc normatiu actual, la instal·lació fotovoltaica haurà de mantenir la mateixa tipologia que l'existent: autoconsum individual amb compensació d'excedents. No obstant, no serà necessari una nova legalització, donat que no es modifica la potència instal·lada.

En qualsevol cas, el contractista adjudicatari haurà de fer un replanteig in situ abans de l'inici de contracte.

1.3 FINALITAT

L'objectiu principal de la instal·lació projectada és realitzar prèviament el desmuntatge de la instal·lació FV existent per tal de poder fer el canvi de la coberta de l'escola i, un cop executat, tornar a muntar la instal·lació per deixar-la en funcionament.

Aquesta memòria ha estat dissenyada seguint les màximes pautes i criteris possibles de sostenibilitat, tant a l'hora d'escollir la solució projectada com a l'hora d'escollir els materials i els elements emprats. Per a l'execució de la present memòria sempre s'ha tingut com a primer condicionant una sèrie de criteris que garanteixen una màxima sostenibilitat tant de l'execució com de l'ús i del manteniment posterior d'aquesta.

1.4 DADES BÀSIQUES

1.4.1 PROMOTOR

El promotor de les instal·lacions indicades a la present memòria és l'empresa TRACTAMENT I SELECCIÓ DE RESIDUS S.A. (TERSA), amb NIF A08800880, i domicili a Avinguda Eduard Maristany, 44; C.P 08930 Sant Adrià del Besòs, Barcelona

1.4.2 EMPLAÇAMENT

La ubicació de les instal·lacions objecte de la present memòria es situen en:

Escola Mas Rampinyo Montcada i Reixac

Carrer Joan Miró, 13

08110 Montcada i Reixac – Barcelona

Es presenta a continuació una vista aèria de l'edifici en el que s'ubicarà l'actuació objecte de la present memòria.



Vista en planta de la coberta objecte on es troba la instal·lació existent

1.5 NORMATIVA VIGENT

Per la elaboració de la present memòria s'ha tingut en compte la següent normativa:

Energia Solar Fotovoltaica:

- Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques del autoconsum d'energia elèctrica.
- Reial Decret-Llei 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial Decret 900/2015, de 9 d'octubre, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel que es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció de petita potència.

Sector elèctric:

- Llei 24/2013, de 26 de desembre, per la que es regula el Sector Elèctric.
- Reial Decret 560/2010, del 7 de maig, pel qual es modifiquen diverses normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per a adequar-les a la Llei 17/2009, del 23 de novembre.
- Reial Decret 186/2016, de 6 de maig, pel qual es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió REBT.
- Directiva 2002/96/CE del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 2003 sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics (RAEE).
- Directiva 2002/95/CE del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 2003 sobre restriccions a la utilització de determinades substàncies perilloses en aparells elèctrics i electrònics.
- Reial Decret 187/2016, de 6 de maig, pel que es regulen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.

- Reial Decret 614/2001 Disposicions mínimes per a la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors vers el risc elèctric.
- Decret 351/1987, de 23 de novembre, pel que es determinen els procediments administratius aplicables a les instal·lacions elèctriques. DOGC núm. 932 de 28/12/87.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió.
- Decret 74/2007, de 27 de març, pel qual es modifica l'article 13.1 del Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- Reial Decret 1048/2013, de 27 de desembre, pel qual s'estableix la metodologia pel càlcul de la retribució de l'activitat de distribució d'energia elèctrica i el pagament dels drets d'escomesa previstos al article 6 del RD 1699/2011, de 18 de novembre.
- Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- Reial Decret 314/2006 del 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.

La normativa que es cita s'entendrà com a la vigent actualment, i en cas d'haver-hi canvis legislatius, s'entendrà com a substituïda per la normativa en vigor.

1.6 TAULA RESUM DE LA INSTAL·LACIÓ

DADES GENERALS	
Tipus d'integració:	Llastrada en coberta plana
Tipologia	Autoconsum amb compensació d'excedents
CUPS connexió	ES0031408423385001LL0F
Número CAU	ES0031408423385001LL0FA000
Referència Cadastral	1546602DF3914F0001WT
Número RAC	16004684

DADES INSTAL·LACIÓ FV A COL·LOCAR UN COP DESMUNTADA PRÈVIAMENT	
Nom que identifica la instal·lació	FV Mas Rampinyo Montcada
Grup i subgrup de classificació	b.1.1
Potència pic (kWp)	84,24 kWp
Potència nominal (kW)	80 kW

ESTRUCTURA	
Número d'estructures de formigó	240 uts
Marca i model	Ennovabloc model R10º
Inclinació	10º

INVERSOR DE POTÈNCIA	
Número d'inversors de potència	1
Potència dels inversors	1x100kW (limitat a 80 kW)
Marca i model	SALICRU EQX2 100010-T limitat a 80 kWn
Tensió/Freqüència	400/50Hz

CAMP FOTOVOLTAIC	
Número total de mòduls	208 uts
Marca i model	Trina Solar Vertex S TSM-405 DE09.08
Potència dels mòduls	405 Wp
Superfície Total	399,85 m2
Intensitat màxima mòdul Imp	11,77 A
Tensió màxima mòdul Vmp	34,40 V
Intensitat curtcircuit Isc mòdul	12,34 A
Tensió circuit obert mòdul Voc	41,4 V

SISTEMA DE MONITORATGE	
SENTILO SmartDataSystem	

1.7 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

1.7.1 DESCRIPCIÓ GENERAL

La instal·lació fotovoltaica objecte de la present memòria es tracta d'una instal·lació fotovoltaica d'autoconsum individual amb compensació d'excedents segons el Reial Decret 244/2019, de 5 d'Abril de 2019, per el que es regula les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum. Així doncs, la instal·lació està legalitzada com a modalitat d'autoconsum individual amb compensació d'excedents de fins a 100 kW, i no es tornarà a legalitzar donat que la instal·lació a tornar a muntar un cop fet el canvi de coberta serà la mateixa, sense varia la potència.

L'execució de les tasques de la present memòria es dividiran en 3 fases principals

- **FASE 1: Desmuntatge de la instal·lació existent.**

Primerament, s'haurà de desmuntar tota la instal·lació que es troba sobre coberta. Es començarà amb el desmuntatge de l'estructura de formigó, tenint cura de no trencar-ne cap en el transport.

Posteriorment, es procedirà al desmuntatge dels mòduls FV per al seu transport al magatzem. Tot seguit es realitzarà el desmuntatge de les safates i tubs i, finalment, es procedirà al desmuntatge de tot el cablejat elèctric.

Els únics equips que es mantindran a coberta seran l'inversor i les caixes de proteccions, donat que es troben ancorats en un mur i no suposen un impediment per al canvi de coberta.

- **FASE 2: Acopi del material al magatzem del Contractista**

Tot el material desmuntat (mòduls, estructura, cablejat elèctric AC, safates, sensors i petit material) serà acopiat al magatzem del Contractista adjudicatari per l'execució de la present memòria, durant un període de 6 mesos.

- **FASE 3: Muntatge de la instal·lació FV acopiada i posada en funcionament**

Un cop s'hagi realitzat el canvi de coberta, es procedirà a la instal·lació de tot el material acopiat seguint el mateix ordre que durant la fase de desmuntatge.

Primerament, es muntarà l'estructura de formigó seguint les indicacions del fabricant Ennovabloc. Seguidament es procedirà al muntatge dels mòduls fotovoltaics i s'acabarà per la instal·lació de les safates / tubs i l'estesa de cablejat elèctric. També s'haurà de substituir la xapa metàl·lica actual que protegeix l'inversor i les caixes de protecció per una més ample que protegeixi correctament tots els equips.

A continuació es descriuen els equips existents a coberta i que s'hauran d'acopiar per a la seva posterior instal·lació.

1.7.2 ESTRUCTURA DE SUPORT EXISTENT PER DESMUNTATGE I POSTERIOR MUNTATGE

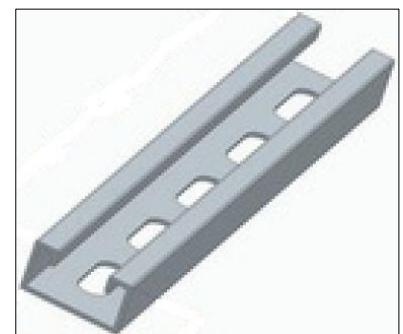
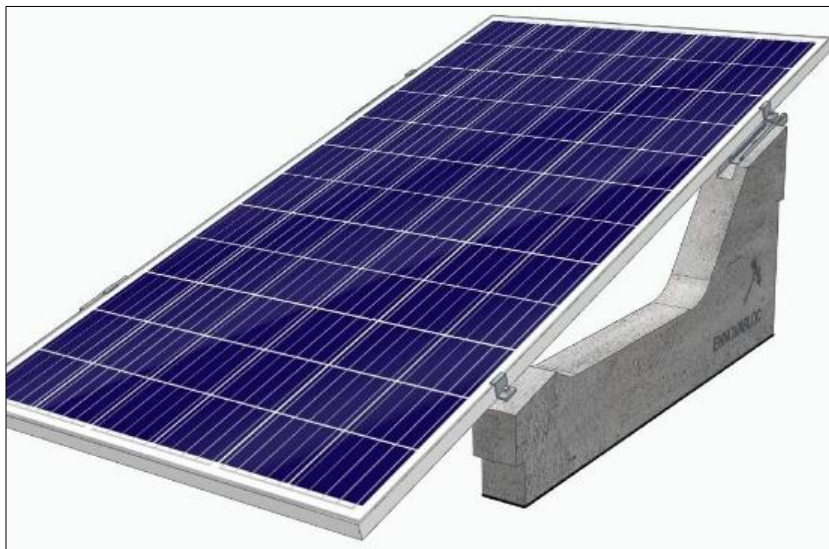
Els mòduls estan fixats a una estructura mitjançant un sistema prefabricat de suport de mòduls amb estructura de formigó, marca Ennovabloc model R10° amb una inclinació de 10°. La instal·lació actual consta de 240 uts d'estructura de formigó.

L'estructura de subjecció de blocs de formigó està formada per parells de blocs de formigó que es situen a banda i banda de les plaques fotovoltaïques. Aquests blocs s'usen com els suports sobre el qual es fixen les plaques, mitjançant cargoleria inoxidable. S'utilitzen cargols de M8 per fixar les pinces que subjecten els mòduls.

Aquest sistema d'estructura és una solució fàcil i eficaç per orientar de manera òptima els mòduls fotovoltaïcs per poder-ne obtenir el seu millor rendiment. El seu ús és idoni per cobertes planes en les quals no sigui possible la perforació del terra, que gràcies a la seva simplicitat es pot instal·lar de manera ràpida i còmoda.

Es disposen de pinces finals i intermitges que fixen el panell amb la estructura amb cargols M8 i carril regulable R d'acer galvanitzat.

Tots els elements de l'estructura són homologats i normalitzats segons normativa vigent.



Detall estructura de formigó

S'adjunta en annex manual del fabricant Ennovabloc.

1.7.3 MÒDULS FOTOVOLTAICS

1.7.3.1 Mòduls fotovoltaics existents per desmuntatge i posterior muntatge

La instal·lació existent en coberta està formada per 208 mòduls del fabricant Trina Solar model Vertex S TSM-405 DE09.08 de potència unitària 405 Wp, col·locats sobre l'estructura de formigó a 10°. La potència pic total instal·lada és de 84,24 kWp.

Tots els mòduls compleixen la següent normativa i disposaran dels certificats següents:

- Marcat CE segons la Directiva 2006/95/CE del Parlament Europeu.
- IEC61215 (UNE-EN 6125) per a mòduls fotovoltaics de silici cristal·lí per us terrestre.
- IEC 61730 (UNE-EN 61730, harmonitzada per la Directiva 2006/95/CE, sobre la qualificació de la seguretat dels mòduls fotovoltaics.
- Compliment de la norma UNE-EN 50380 sobre informació de les fulles de dades i les plaques de característiques dels mòduls fotovoltaics.
- Disposar de sistemes de qualitat en el seu procés de fabricació (normes ISO9001/ISO14001).
- Certificat amb control de PID (Potential Induced Degradation)

Cadascun dels mòduls és independent i va proveït d'una caixa de connexions amb tapa de registre completament integrada a la seva estructura. En aquesta caixa de connexió es troben els díodes by-pass de cada placa amb un corrent invers de màxim 20A. Les plaques tenen un marc d'alumini, adequat per la seva fixació mecànica sobre l'estructura. La seva resistència té un factor de IP67 com a mínim.

Cada mòdul té les següents característiques elèctriques i mecàniques a tenir en compte:

TSM-405 DE09.08			
Potència Pic (P_{max})	405 Wp	Coefficient de temperatura de P_{max}	-0,34%/°C
Tensió en circuit obert (V_{oc})	41,4 V	Coefficient de temperatura de V_{oc}	-0,25%/°C
Intensitat de curtcircuit (I_{sc})	12,34 A	Coefficient de temperatura de I_{sc}	+0,04%/°C
Tensió en el punt de màxima potència (V_{mpp})	34,4 V	Dimensions	1754x1096x30 mm
Intensitat en el punt de màxima potència (I_{mpp})	11,77 A	Pes	21 kg
Eficiència	21,1%	Nº cel.	120

1.7.3.2 Mòduls fotovoltaics nous per substituir els que han sigut danyats

Actualment, s'ha detectat algun mòdul danyat sobre coberta, degut a vandalisme.



Detall mòduls danyats sobre coberta

Aquests mòduls danyats hauran de ser substituïts per uns de nous de característiques equivalents als existents. Donat que actualment es difícil trobar fabricants amb mòduls de 405Wp de potència pic i d'iguals dimensions als existents, es proposa la instal·lació de mòduls fotovoltaics de 420 Wp i dimensions similars :

A continuació es mostren les característiques principals que han de complir com a mínim els mòduls fotovoltaics a substituir.

Característiques elèctriques STC		Característiques generals	
Potència nominal - PMPP (Wp)	420	Llarg (mm)	1.722
Tensió nominal - VMPP (V)	32,04	Ample (mm)	1.134
Intensitat nominal - IMPP (A)	13,11	Gruix (mm)	30
Tensió en circuit obert- VOC (V)	38,15	Tipus	N type Mono
Intensitat curtcircuit- ISC (A)	13,80	Pes	22 Kg

La **garantia del mòdul** per desperfectes de fàbrica cobrirà **com a mínim 25 anys**, a més també garantirà que la potència nominal real del producte arribarà com a mínim al 99% de la potència nominal especificada a la placa del producte durant el primer any. A partir del segon any, la reducció anual de la potència nominal real no superarà el 0,4% durant un període de 29 anys, de manera que en finalitzar el trentè any, la potència nominal real arribarà com a mínim al 87,4% de la potència nominal especificada a la placa del producte

La caixa de connexions està situada a la part posterior del mòdul i incorpora díodes de derivació per tal d'evitar una possible averia i optimitzar el comportament del mòdul davant d'ombrejats parcials. Aquesta caixa disposa d'una protecció IP67 i cables amb connectors ràpids MC4.

1.7.4 CABLEJAT

1.7.4.1 Cablejat CC

Tot el cablejat existent és de doble aïllament, lliure d'halògens i adequat per ús a intempèrie d'acord amb la norma UNE 21123. La caiguda màxima admissible en els trams de CC és de 1,5% segons indica la ICT-BT-40 del REBT. El conductor utilitzat a la sortida dels mòduls és unipolar **1x4 Cu mm² TOP CABLE 5 TOP SOLAR H1Z2Z2-K**, 1.8kV aïllament màxim, fins arribar al quadre de fusibles situat al costat dels inversors.

NOTA: El cablejat actual de CC es desmuntarà i, donat que no es manté en òptimes condicions degut a la seva exposició continua al sol, no s'acopiarà i es gestionarà com a residu. Per tant, en el moment de fer la instal·lació el cable de CC serà completament nou.

La instal·lació es realitzarà amb cable fotovoltaic tipus H1Z2Z2-K 0,6/1 kV flexible Designació UNE21123. El cablejat solar estarà molt ben identificat, indicant la sèrie, inversor de potència i polaritat, al començament i final de cada sèrie, per poder facilitar les tasques manteniment. Els conductors seran de coure flexible i aïllat amb doble capa tipus H1Z2Z2-K 0,6/1 kV i una secció de 4 mm². La coberta del cable serà de color negre (pol negatiu) i de color vermell (pol positiu).

Les característiques mínimes que haurà de tenir aquest cablejat son les següents:

- Cables específics per a instal·lacions fotovoltaïques, lliure d'halògens, classe 5, segons UNE-EN 60228.
- Resistència a al intempèrie i raigs ultraviolats. EN 50618 i TUV 2Pfg1169-08.
- Treball a altes i baixes temperatures (-40°C fins a 120°).
- Vida útil, 30 anys segons UNE-EN 60216-2.
- No propagació de flama segons UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1.
- Lliure d'halògens segons UNE-EN 60754 e IEC 60754.
- Reacció al fog CPR Eca, segons norma EN50575.

Es disposarà de connectors tipus multicontact MC4 per a la connexió dels cables fins al quadre de proteccions CC.

Tot el cablejat DC que transcorri per coberta s'instal·larà en una safata metàl·lica. Donat que la safata actual a acopiar no disposa de tapa, s'haurà d'instal·lar una nova tapa que cobreixi totes les safates a instal·lar.

1.7.4.2 Cablejat CA

Els cables de CA a desmuntar, acopiar e instal·lar posteriorment són cables amb designació RZ1-K 0'6/1kV per compliment de ITC-BT30 i ITC-BT 21 en el seu punt corresponent a locals mullats. El cablejat AC anirà des de el quadre de protecció de AC trifàsic (situat en mur de la coberta) fins al QGBT de l'escola situat en l'entrada, mitjançant canal amb tapa existent.

El cable té la següent designació: RZ1-K (AS) 0,6/1 KV i és de **4(1x50)+TT mm²**.

1.7.4.3 Traçat línia de distribució

1.7.4.3.1 Traçat cablejat CC

La línia comença als mòduls, la unió dels mateixos es farà mitjançant els connectors ràpids que porten incorporat i **caldrà embridar** els cables que uneixen els mòduls per la seva part posterior amb brides especials d'exterior per evitar **que toquin a terra**.

Els strings es portaran sota els mòduls i en els creuaments per trams de safata metàl·lica amb coberta fins al quadre de proteccions de CC ubicat en coberta. El cablejat sempre estarà marcat per la ràpida localització per les tasques de manteniment. Sempre s'indicarà a cada inici i final de tram el string al que correspon el cablejat. La part de continua que arriba de coberta portarà el cablejat de continua sota les safates ben pentinat.

La safata que durà el cablejat de CC per coberta serà l'existent que s'haurà d'acopiar prèviament. **S'haurà d'afegir la tapa en tots els trams de safata existent** donat que actualment no en disposen.

Es senyalitzarà el cablejat de corrent continu, des dels mòduls FV fins als inversors. El cablejat o les safates de cables estaran senyalitzats cada 10 metres. L'etiqueta de senyalització del cablejat de corrent continu serà:

Nota: Caldrà garantir que cap connector i cablejat quedi tocant la coberta

1.7.4.3.2 Traçat cablejat CA

El cablejat AC anirà des del quadre de protecció de CA trifàsic cap al quadre general elèctric de l'escola. La canal per on baixa fins entrar a la sala del quadre es mantindrà igual i simplement es desmuntarà tot el cablejat de CA per tornar-lo a muntar posteriorment.

1.7.5 SENYALITZACIÓ

Caldrà senyalitzar els elements de la instal·lació i identificar de perill quan es consideri oportú.
Com a mínim caldrà disposar de les següents mesures:

En la zona exterior, de camp generador i en possibles punts d'actuació:

- Senyal de perill elèctric FV
- Avís de tensions i corrents continus (CC)
- Avís de "Generador sempre actiu, fins i tot en cas d'instal·lació fotovoltaica està desconnectada de la xarxa elèctrica"
- Avis d'instal·lació FV en els cassos d'instal·lacions menys convencionals(2)

(1) Es consideren punts d'actuació en camp possibles punts descoberts de cablejat i terminals de connexió fàcilment accessible, de manera que en cas d'emergència s'accedeixin a aquests punts o elements

(2) Es consideren instal·lacions menys convencionals aquelles completament instal·lades:

Vidre-Vidre, tipologia amorfa (rígida o flexible), etc

A la caixa/es de protecció de corrent continu i en onduladors:

- Identificació "perill tensió de retorn"
- Senyal de perill elèctric FV

En cablejat de CC i CA:

- Identificació del cablejat de CC i/o CA
- En el cas de CC cal identificar especialment amb senyalització de perill aquells que resten en tensió tot i desconnectar la caixa de proteccions. Caldrà identificar la tensió màxima (valor estimat i diferent per a cada instal·lació)
- Caldrà indicar les identifications en safates o tub. En el cas que no hi hagi accés possible al cablejat no caldrà identificar el perill.
- En el cas dels cablejats de CC procedents dels mòduls de FV i previ entrar a la caixa de protecció de CC (si hi ha) o a l'inversor caldrà identificar string i/o caixa de protecció de CC.
- En el cas del cablejat de CA caldrà identificar cada una de les fases.

Els punts exposats fins ara no eximeixen d'altres identifications indicades.

Les senyalitzacions de cablejat caldrà efectuar-les cada 10 metres. En accessos a locals tancats, girs, canvi de pis, etc, es podrà reduir la distància de 10 metres per tal d'assegurar al màxim les tasques de manteniment.

En la sala d'escomesa/comptadors

- Identificació del comptador de sortida de la instal·lació fotovoltaica "Comptador d'energia FV"
- Identificació de les proteccions de la FV
- En la sala d'escomesa caldrà incorporar l'esquema unifilar en un plànol. Caldrà senyalitzar en la sala els elements presents en l'esquema de manera que sigui fàcilment identificable l'esquema instal·lat.

Les senyalitzacions cal que s'identifiquin mitjançant:

- Fons vermell, amb lletres blanques, majúscules, en arial o font similar, alçada mínima de la lletra 3/8" (9,5mm) i sense negreta
- Cartell reflexiu i de material resistent i adequat pel medi ambient (materials durador i adhesiu que permeti la seva conservació en situacions adverses)
- En el cas que els cartells estiguin en exterior caldrà que estiguin preparats per intempèrie i que siguin resistents al sol i a la pluja.

A continuació i a mode d'exemple es presenten els cartells de senyalització



COMPTADOR D'ENERGIA DE
LA INSTAL·LACIÓ FV

PERILL TENSIÓ DE RETORN

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

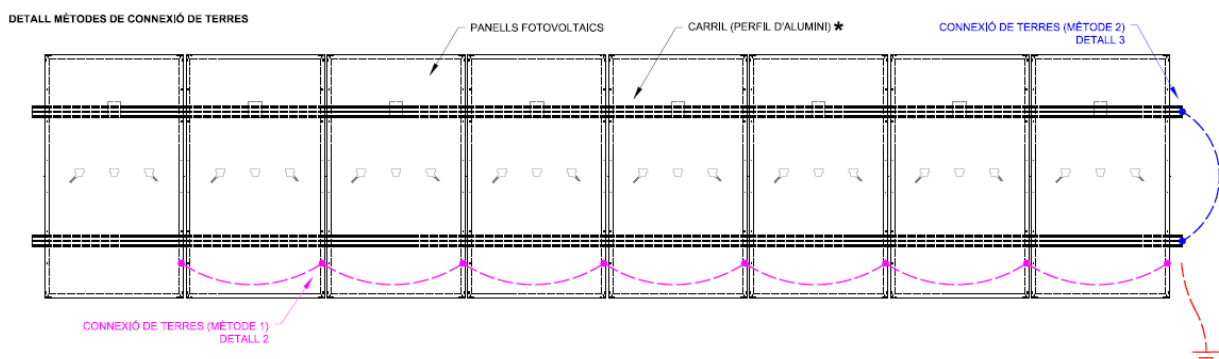
CABLEJAT SEMPRE EN TENSIÓ
 $CC V_{max} = 712V_{cc} 712 V_{cc}$

1.7.6 SISTEMA DE POSADA A TERRA

Mitjançant la instal·lació de la presa de terra s'ha d'aconseguir que en el conjunt d'instal·lacions, edificis i superfície propera del terreny no apareguin diferències de potencial perilloses i que, al mateix temps, permetin el pas a terra de les corrents de defecte o les de descàrregues d'origen atmosfèric.

Les connexions a la xarxa de posada a terra de totes les masses metàl·liques tenen per objecte limitar la tensió que, amb respecte a terra, podrien presentar aquestes masses en cas d'un contacte accidental d'una part activa de la instal·lació.

La instal·lació de terres ha de ser cable continuat amb derivació a cada mòdul FV. La interconnexió entre mòduls per fer la connexió a terra ha de ser en paral·lel .



Cal destacar que caldrà la unió de tots els marcs dels mòduls per un cable de terra per garantir que tinguin el seu cable de protecció individual i la seva pròpia línia de terra. Existeix un forat al mòduls identificat com a terra i la forma d'instal·lació és mitjançant un cargol de terra que vagi

unint cada mòduls de tota la fila i que acabi a la safata recollidora de terra que s'unirà al cable general de terra que uneix les safates i l'estructura.

Caldrà verificar que el valor de la resistència de la presa de terra existent esta dins les especificacions reglamentaries. En cas contrari serà necessari implementar les accions necessàries per a efectuar una millora de la pròpia resistència de terra.

Per a la presa de terra, s'aprofitarà la presa de terra d'aquest edifici, sempre i quan es garanteixi que la tensió de contacte màxima és inferior a 24V. En aquest sentit la resistència de terra necessària resultant haurà de ser inferior a 30 Ω

En cas que la presa de terra de l'edifici no complís amb aquests requeriments, es col·locarà un elèctrode de posada a terra que es constituirà a base de piques clavades verticalment en el terreny.

La instal·lació de connexió a terra es realitzarà segons les instruccions ITC BT 018 del Reglament i constarà de les parts següents:

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

Els conductors de terra es senyalitzaran amb bandes adhesives de color groc i verd i la secció del cable de terra final serà de nu, amb caixa seccionadora, abans de connectar-se al terra de l'edifici, d'aquesta manera tindrem el terra de la FV unificat en una caixa seccionadora.

La composició del material serà inalterable a la humitat i a l'acció química del terreny. La pica de terra tindrà una sortida a l'exterior mitjançant cable nu de coure de 35mm², ancorat mitjançant brida de coure. La profunditat mai no serà inferior a 0,5m. Si és necessari, per trobar-se la caixa seccionadora lluny, es disposarà d'una caixa de registre (punt de posada a terra).

De la mateixa manera, el pas del corrent de defecte pel terreny provoca la aparició de les denominades tensions de pas i contacte que poden resultar perilloses per a les persones. Per tal que això no succeeixi, aquestes tensions mai podran sobrepassar els valors màxims admissibles donats pel Reglament Electrotècnic de baixa Tensió.

Les preses de terra s'estableixen principalment amb la finalitat de limitar la tensió que puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o reduir el risc que suposa una avaria en els materials elèctrics utilitzats.

1.7.7 SISTEMA DE MONITORATGE DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació actual disposa d'un sistema de monitoratge que permet la mesura de l'energia generada per la instal·lació fotovoltaica, l'energia consumida i les energies importades i exportades en el punt de frontera amb la xarxa de distribució. Això es realitza mitjançant un analitzador de xarxes bidireccional per a la monitorització del punt frontera, conjuntament amb els transformadors d'intensitat necessaris per a realitzar la mesura dimensionals segons la potència del subministre.

Nota: s'han detectat errors en les mesures del sistema de monitoratge actual i és per aquest motiu que es proposa substituir els transformadors d'intensitat actuals per uns de relació 100/5

L'arquitectura del sistema es basa en sistemes de compatibilitat i monitoratge energètic (analitzadors de xarxes, model EM330 de Carlo Gavazzi) i en un equip d'adquisició i emmagatzematge de dades (datalogger), anomenat RTU-Datalogger. El sistema de monitoratge dels diferents components de la instal·lació s'integra a la plataforma de monitoratge basada en Sentilo "SmartDataSystem. La RTU-Datalogger permet recepcionar totes les dades dels elements de camp i comunicar-les amb la plataforma per a la explotació de les dades en remot a través d'aplicatiu web.

La comunicació amb la plataforma es fa mitjançant targetes SIM, per el que la passarel·la ha de permetre aquest tipus de comunicació o s'ha d'incorporar un mòdem per la comunicació amb targetes SIM i xarxa mòbil a la solució tècnica. El RTU-Datalogger és un terminal remot de captació de dades que recull la informació obtinguda del port de comunicació dels elements de camp (Modbus-RTU). Té capacitat per guardar dades històriques en la seva memòria i compta 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 Sentillo i té la capacitat de mostrar en temps real els valors recollits en camp per verificar la seva coherència. Les dades adquirides s'envien a la plataforma Sentilo-SmartDataSystem. Aquesta plataforma és la peça arquitectònica que recull tota la informació generada pels diferents analitzadors de xarxes i enviada pel datalogger. La visualització, el tractament, l'anàlisi i explotació de les dades es farà des de la capa de visualització de la plataforma de monitoratge.



La comunicació està cablejada entre els inversors de la instal·lació i la passarel·la de comunicacions perquè es pugui recollir la informació de producció solar fotovoltaica dels inversors. Les variables monitoritzades són l'energia i potència generada amb la instal·lació fotovoltaica i la de la xarxa elèctrica.

Es disposa d'una pantalla LG per poder visualitzar les dades de generació.

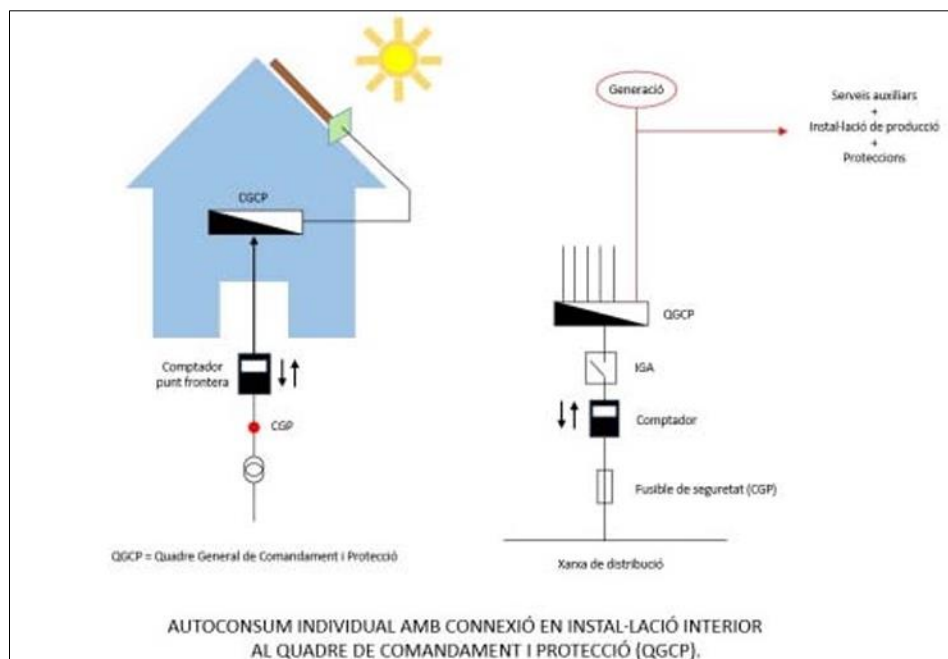


Pantalla de visualització de dades

En el moment de tornar a realitzar la instal·lació de tots els equips i la seva posta en marxa, s'haurà de deixar en funcionament el sistema de monitoratge i la visualització de la pantalla actual.

1.7.8 PUNT D'EVACUACIÓ I COMPLIMENT DEL RD244/2019

La modalitat és **autoconsum individual amb compensació d'excedents** i la **connexió** es realitza en instal·lació interior **al quadre general de comandament i protecció (QGCP)**: L'esquema de la instal·lació es correspondrà segons es mostra a continuació:



Esquema connexió autoconsum individual amb compensació d'excedents

Donat que el cablejat de AC es desmuntarà i acopiarà en el magatzem, posteriorment s'haurà de tornar a connectar aigües avall de l'interruptor general automàtic (IGA) de la instal·lació interior, concretament en l'embarrat del Quadre General de l'edifici. És a dir, s'haurà de connectar de forma idèntica a com estava prèviament.

Es realitzaran les proves corresponents per a la posada en servei de la instal·lació FV de nou.



Connexió a l'embarrat del QGBT

1.7.9 ACCESSIBILITAT I PREVENCIÓ DE RISCOS

Per tal de completar la instal·lació del camp de plaques fotovoltaïques caldrà disposar també de les suficients mesures de protecció col·lectiva amb l'objectiu de que els treballs d'instal·lació i manteniment es puguin realitzar en les adequades condicions de seguretat.

1.7.9.1 Escales d'accés a coberta

Donat que a la coberta actual es pot accedir a través d'una escala exterior, no s'haurà d'implementar cap accés.

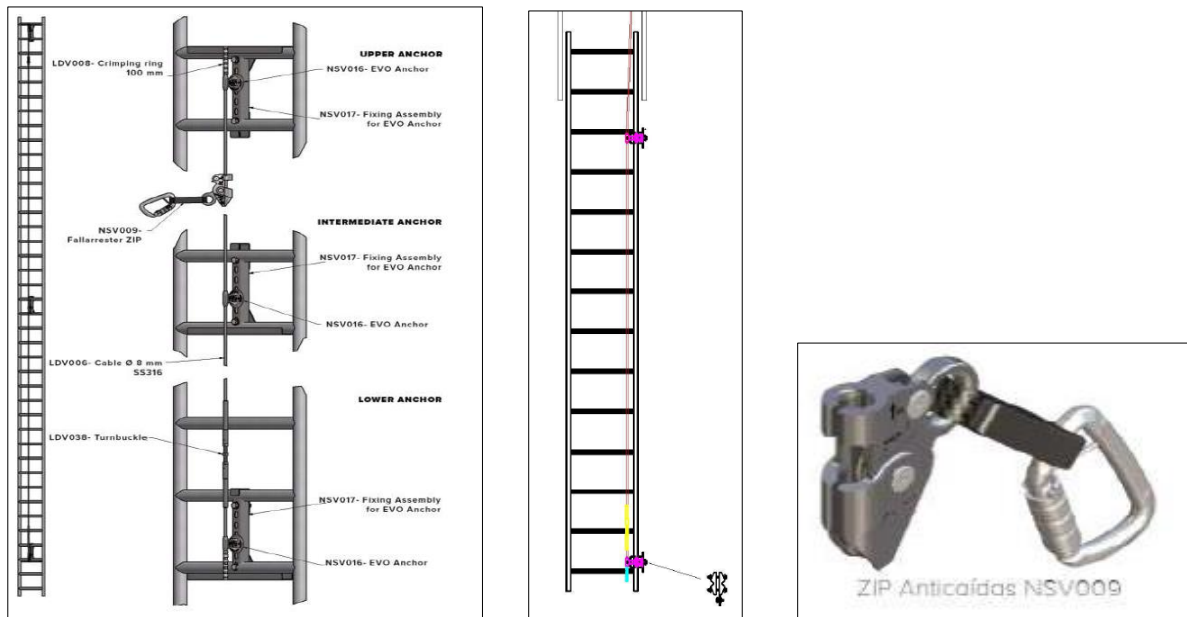


Detall escala d'accés actual a coberta

No obstant, aquesta escala no disposa de cap sistema de protecció anticaigudes.

Així doncs, es proposa instal·lar una **línia de vida vertical permanent en l'escala existent amb un dispositiu anticaigudes rodant**. Aquest sistema tindrà incorporat un dispositiu d'absorció d'energia que suporta una càrrega màxima de 6 kN en el cas de caiguda. Això permet que la línia de vida pugui ser instal·lada sobre estructures relativament fràgils com aquest tipus d'escales.

La línia de vida vertical estarà dissenyada per a protegir a 1 treballador en labors de manteniment.



Exemple LV vertical sobre escala

1.7.9.2 Línies de vida

Per tal de completar la instal·lació del camp de plaques fotovoltaïques en coberta inclinada es necessari la instal·lació de les suficients mesures de protecció col·lectiva amb l'objectiu de que els treballs d'instal·lació i manteniment es puguin realitzar en les adequades condicions de seguretat. En aquest sentit, **NO es preveu la seva instal·lació** donat que ja es disposa de línies de vida en tot els seu recorregut.



Així doncs, l'equipament actual ja disposa de mesures de seguretat suficients tant per la instal·lació com per realitzar el futur manteniment.

1.8 PRESSUPOST

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ	35.695,02
-----------------------------	-----------

Subtotal	35.695,02
-----------------	-----------

21 % IVA SOBRE 35.695,02.....	7.495,95
-------------------------------	----------

TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€ 43.190,97
---------------------------------------	-------------

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(QUARANTA-TRES MIL CENT NORANTA EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS)

A Terrassa, Octubre de 2024