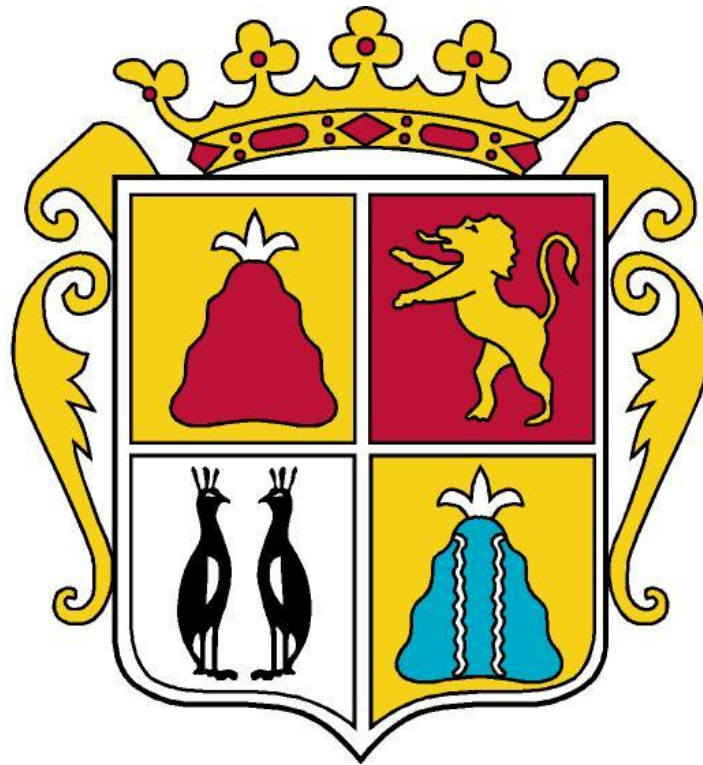




VOLUM VI.2

Instal·lació solar fotovoltaica.

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (> 60kWp)

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM.

AJUNTAMENT DE SANT HILARI SACALM

novembre de 2024

- 1.- DADES GENERALS.**
- 2.- MEMÒRIA DESCRIPTIVA I TÈCNICA.**
- 3.- ANNEXOS.**
 - 3.01. Estimació de la producció.
 - 3.02. Estudi de viabilitat econòmica.
 - 3.03. Justificació dels càlculs elèctrics.
 - 3.04. Justificació de preus.
 - 3.05. Pla de treball.
 - 3.06. Pla de control de qualitat.
 - 3.07. Fitxes tècniques varies.
- 4.- AMIDAMENT I PRESSUPOST.**
 - 4.01. Amidaments.
 - 4.02. Quadre de preus 01.
 - 4.03. Quadre de preus 02.
 - 4.04. Pressupost d'execució material.
 - 4.05. Pressupost final d'execució per contracte.
- 5.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES.**
- 6.- PLÀNOLS.**
- 7.- ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.**

1.

DADES GENERALS

Dades generals.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

1. DADES GENERALS.

1. DEFINICIÓ

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM AL COMPLEX ESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM.

POTÈNCIA INSTAL·LADA >60 kWp).

2. EMPLAÇAMENT

COMPLEX ESPORTIU MUNICIPAL (CEM)

Ctra. de la Font Picant, s/n.

Sant Hilari Sacalm

(la Selva)

2. PROMOTOR I TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

AJUNTAMENT DE SANT HILARI SACALM

Carrer Rectoria, 17

17403 Sant Hilari Sacalm (Girona)

C.I.F.: P1717400D

www.santhilari.cat

3. TÈCNIC REDACTOR

DAVID CALVO i COROMINA

Arquitecte

Col·legiat 30.134/5 COAC

C. Girona 18-20, 1r 2a.

17160 Anglès (Girona)

david.calvo@coac.net

4. EMPLAÇAMENT I ACCÉS A LA INSTAL·LACIÓ

Nom de l'emplaçament ...

COMPLEX ESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM

Ctra. de la Font Picant s/n – 17403 St. Hilari Sacalm

Girona

Referència cadastral ...

9273104DG5397S0001AH

Coordenades ...

2°30'27.16"E, 41°53'7.33"N

Sant Hilari Sacalm

novembre de 2024

2.

MEMÒRIA TÈCNICA i DESCRIPTIVA

2. MEMÒRIA DESCRIPTIVA I TÈCNICA

1. INTRODUCCIÓ.

1.01. ANTECEDENTS.

L'energia solar fotovoltaica consisteix en la captació de la radiació solar amb l'objectiu de transformar-la en electricitat. Aquesta electricitat pot ser aprofitada de diferents maneres, donant lloc a les diferents aplicacions que actualment existeixen per a instal·lacions fotovoltaïques.

Aquestes diferents aplicacions han anat variant en funció de l'evolució de les normatives que s'han anat aprovant al país.

L'aplicació a la que es destina l'electricitat generada per la instal·lació objecte d'aquest projecte és l'autoconsum amb excedents. Es tracta d'un tipus d'instal·lació fotovoltaica amb suport de la xarxa que estarà ubicada en la coberta del COMPLEX ESPORTIU MUNICIPAL (CEM) DE SANT HILARI situat a la Ctra. de la Font Picant, s/n.

La instal·lació s'executarà segons les especificacions establertes en l'RD 244/2019, de 5 d'abril, *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 així com el RDL 15/2018, de 5 de octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors*. El RDL 244/2019 distingeix les següents modalitats d'autoconsum:

b) Modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents.

Correspon a les modalitats que defineix l'article 9.1.b) de la Llei 24/2013, de 26 de desembre. En aquestes modalitats, les instal·lacions de producció properes i associades a les de consum poden, a més de subministrar energia per a autoconsum, injectar energia excedent en les xarxes de transport i distribució. En aquests casos, hi ha dos tipus de subjectes dels que preveu l'article 6 de la Llei 24/2013, de 26 de desembre, que són el subjecte consumidor i el productor.

Aquesta instal·lació es legalitzarà com un autoconsum individual amb excedents acollida a compensació.

1.02. OBJECTE.

L'objecte d'aquest projecte és la descripció i dimensionament dels elements que formen la instal·lació de generació d'energia per a **autoconsum individual amb excedents acollida a compensació simplificada** ubicada al Complex esportiu municipal (CEM) de Sant Hilari Sacalm i més concretament a la coberta del pavelló poliesportiu que trobem situat entre la pista blava i la piscina coberta.

Així doncs, en el present document es els equips de conversió de l'energia creada pels mòduls fotovoltaïcs, així com tots els equips que participen de la gestió energètica segons defineix la normativa vigent. També es descriuen les condicions tècniques i econòmiques dels diferents elements que participen de la generació i la gestió de l'energia elèctrica a partir de la instal·lació fotovoltaica.

Memòria descriptiva i tècnica.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

L'energia generada per aquesta instal·lació projectada, que s'ha dissenyat de manera que es pugui aprofitar el màxim d'energia elèctrica generada de forma renovable, serà utilitzada per abastir el propi edifici.



Memòria descriptiva i tècnica.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

2. CARACTERÍSTIQUES BÀSIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ.

2.01. CARACTERÍSTIQUES DE L'EMPLAÇAMENT.

Tot i que la present instal·lació donarà servei al conjunt del complex esportiu municipal (CEM) aquesta es trobarà específicament ubicada a la coberta del pavelló poliesportiu municipal que trobem situat al mig del complex, entre la piscina coberta i l'edifici conegut com a "pista blava".

Nom de l'emplaçament ...

COMPLEX ESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
Ctra. de la Font Picant s/n – 17403 St. Hilari Sacalm
Girona

Referència cadastral ...

9273104DG5397S0001AH

Coordenades ...

2°30'27.16"E, 41°53'7.33"N

La coberta de l'edifici és accessible des de l'exterior de l'edifici, a efectes de descàrrega de materials. El material es descarregarà per un lateral de l'edifici, per tal de minimitzar les afectacions als usuaris del complex esportiu.



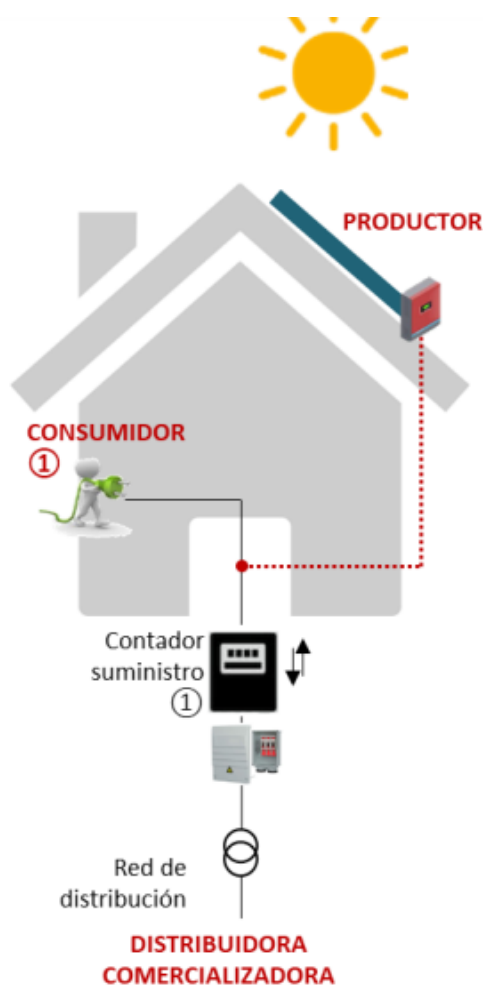
Ubicació de la instal·lació.

2.02. PUNT DE CONNEXIÓ FOTOVOLTAIC.

Aquesta instal·lació és en realitat l'ampliació (en molt) d'una instal·lació ja existent de només 26 panells però ja sobre dimensionada en el seu dia en relació a l'inversor instal·lat, apte per a un conjunt de fins a 100 kWp que ni tan sols s'assoleix amb la present proposta.

Aquesta inversor i, per tant, el quadre general on es connectarà la instal·lació es troben en la pl. soterrani de la piscina coberta, des d'on es subministra l'energia a la totalitat d'aquesta i a una part del pavelló poliesportiu i piscines exteriors.

En qualsevol cas, la nova instal·lació fotovoltaica es connectarà al quadre general segons l'esquema següent:



2.03. TIPUS D'INSTAL·LACIÓ.

La normativa que regula les actuals instal·lacions fotovoltaiques per autoconsum estan descrites en el Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.

Aquest Reial Decret impulsa l'autoconsum de manera que la generació distribuïda i renovable auto consumida estigui exempta de tot tipus de càrrecs i peatges, i complementa i millora el Reial Decret – Llei 15/2018, del 5 d'Octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.

En aquest RD 244/2019 es distingeixen les següents modalitats d'autoconsum:

1. Autoconsum sense excedents.

Modalitat de subministrament per autoconsum sense excedents.

Correspon a les modalitats que defineix l'article 9.1.a) de la Llei 24/2013, de 26 de desembre.

En aquestes modalitats s'ha d'instal·lar un mecanisme antiabocament que impedeixi la injecció d'energia excedent a la xarxa de transport o de distribució.

En aquest cas, hi ha un únic tipus de subjecte dels que preveu l'article 6 de la Llei 24/2013, de 26 de desembre, que és el subjecte consumidor.

2. Autoconsum amb excedents.

Modalitat de subministrament per autoconsum amb excedents.

Correspon a les modalitats que defineix l'article 9.1.b) de la Llei 24/2013, de 26 de desembre.

En aquestes modalitats, les instal·lacions de producció properes i associades a les de consum poden, a més de subministrar energia per a autoconsum, injectar l'energia excedent a les xarxes de transport i distribució.

En aquests casos, hi ha dos tipus de subjectes dels que preveu l'article 6 de la Llei 24/2013, de 26 de desembre, que són el subjecte consumidor i el productor.

Les instal·lacions que permeten l'abocament d'energia a la xarxa (Autoconsum amb excedents) el RD 244/2019 les divideix en:

a. Modalitat amb excedents acollida a compensació:

Pertanyen a aquesta modalitat els casos de subministrament amb autoconsum amb excedents en què el consumidor i el productor optin voluntàriament per acollir-se a un mecanisme de compensació d'excedents. Aquesta opció només és possible en els casos en què es compleixin totes les condicions que es recullen seguidament:

- i. Que la font d'energia primària sigui d'origen renovable.
- ii. Que la potència total de les instal·lacions de producció associades no sigui superior a 100 kW.
- iii. Si és necessari fer un contracte de subministrament per a serveis auxiliars de producció, que el consumidor hagi subscrit un únic contracte de subministrament per al consum associat i per als consums auxiliars de producció amb una empresa comercialitzadora, segons el que disposa l'article 9.2 d'aquest Reial decret.
- iv. Que el consumidor i productor associat hagin subscrit un contracte de compensació d'excedents d'autoconsum que defineix l'article 14 d'aquest Reial decret.
- v. Que la instal·lació de producció no tingui atorgat un règim retributiu addicional o específic.

Memòria descriptiva i tècnica.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

Per tant, d'acord amb aquest RD 244/2019, la instal·lació proposada es correspon amb la següent descripció i tipologia bàsiques:

Titular de la instal·lació ...	AJUNTAMENT DE SANT HILARI SACALM
Modalitat de la instal·lació ...	AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS.
Tipus de connexió de la instal·lació ...	XARXA INTERIOR
Potència de generació (Camp FV) ...	69,12 kWp
Potència nominal (Ondulador) ...	100 kWn
Acumulació (Bateria) ...	SENSE ACUMULACIÓ
Tipus d'edifici ...	COMPLEX ESPORTI MUNICIPAL – PAVELLÓ i PISCINA
Tipus d'activitat ...	ESPORTIVA
Tipus de sòl ...	URBÀ – EQUIPAMENTS PÚBLICS
Tipus de Coberta ...	COBERTA SANDWICH
Azimut (orientació) de la coberta ...	AZIMUT 1: -11° (SUDEST) AZIMUT 2: 169° (NORDOEST)
Inclinació de la coberta ...	6°
Superfície ocupació Camp FV (m ²) ...	1.602 m ²
Superfície total coberta (m ²) ...	2.400 m ²
Superfície total parcel·la (m ²) ...	8.111 m ²

2.04. NORMATIVA APLICABLE I REFERÈNCIES VÀRIES.

Per la redacció del present projecte s'ha tingut en compte la següent Normativa Bàsica que es detalla a continuació i les modificacions que hagin sofert fins a la data del present document.

Energia Solar Fotovoltaica:

- Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques d'autoconsum d'energia elèctrica.

Memòria descriptiva i tècnica.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

- Reial Decret - Llei 15/2018, del 5 d'Octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial Decret 154/1995, de 3 de febrer, pel qual es modifica el Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, pel qual es regulen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.

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 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.
- 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.
- Control Ambiental:
- Llei 20/2009, del 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats.
- Seguretat i Salut:
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.
- Reial Decret 485/1997, de 14 de abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial Decret 486/1997, de 14 de abril, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de Treball.
- Reial Decret 487/1997, de 14 de abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de cargues que impliquen riscos, en particular dorso-lumbar, pels treballadors.
- Reial Decret 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.
- Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 604/2006, de 19 de maig, pel que es modifiquen el Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel que s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció, i el Reial Decret

Memòria descriptiva i tècnica.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.

- Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el Sector de la Construcció.
- Reial Decreto 337/2010, de 19 de març, pel que es modifiquen el Reial Decreto 39/1997, de 17 de gener, pel que s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció; el Reial Decreto 1109/2007, de 24 d'agost, pel que es desenvolupa la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el Sector de la Construcció i el Reial Decret 1627/1997, de 24 de octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.

3. DESCRIPCIÓ I DETALL DE LA INSTAL·LACIÓ.

3.01. COMPOSICIÓ.

La present actuació injecta el corrent produït pel camp solar a la xarxa interna de l'edifici pel seu autoconsum. Amb aquesta finalitat, el sistema de producció fotovoltaic projectat consta de:

- Panells fotovoltaics (també anomenats mòduls fotovoltaics): són els elements generadors d'electricitat,
- Ondulador de connexió a xarxa (també anomenat inversor): és el dispositiu electrònic necessari per transformar el corrent en continu produït pels panells fotovoltaics en corrent altern per a fer la connexió amb la xarxa,
- Interruptors de maniobra i protecció,
- Equips per a monitoritzar del sistema

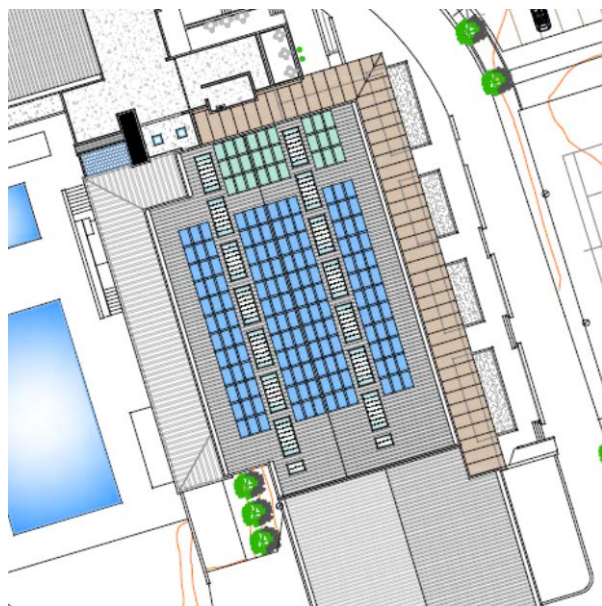
Les característiques d'aquests elements es detallaran als següents apartats.

3.02. CAMP SOLAR.

3.02.1. UBICACIÓ DEL CAMP SOLAR.

El camp solar d'aquesta instal·lació es farà a la coberta de l'edifici del poliesportiu, disposant els panells sobre la mateixa coberta (disposició coplanar), utilitzant la perfil·laria i accessoris necessaris (segons especificacions del fabricant). Aquesta coberta té dues aigües orientades sud-oest i nord-est, fet que permet un ample període d'aprofitament del sol.

A continuació es mostra una imatge de la disposició dels panells:



Imatge de la disposició dels panells (en blau).

Memòria descriptiva i tècnica.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

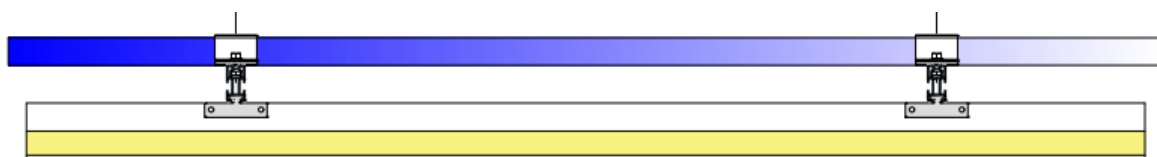
3.02.2. ESTRUCTURA DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS.

Els mòduls fotovoltaics s'ubiquen, com ja s'ha indicat, en una coberta metàl·lica a dues aigües formada amb panells sandvitx, amb una orientació Azimut 1: 76°, Azimut 2:-104°, 6° en totes dues.

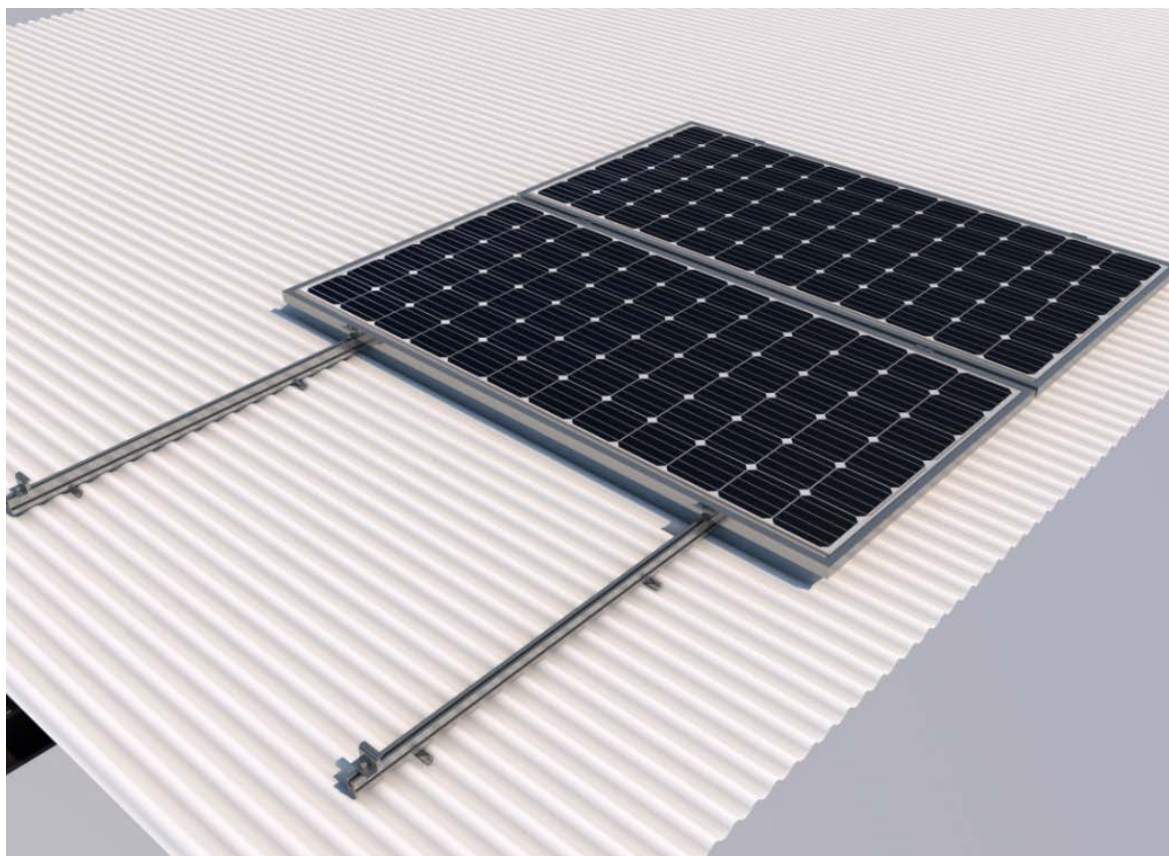
Els mòduls fotovoltaics aniran sobreposats en horitzontal, mantenint l'orientació i la inclinació a la coberta sandvitx.

Per aquesta raó l'estructura proposada per la coberta de sandvitx es basa en un ancoratge entre els perfils metàl·lics i la coberta sandvitx, que està composta per una platina metàl·lica tal i com es mostra a l'imatge.

Aquest ancoratge es fixa al sandvitx mitjançant cargols autoroscants i per evitar l'entrada d'aigua s'hi disposa una cinta d'EPDM entre la coberta i la peça d'ancoratge mentre que el cargol autoroscant disposa d'una volandera de neoprè que garanteix l'estanqueïtat del conjunt.



Detall de l'estructura de col·locació dels panells.



Imatge de panells instal·lats sobre una coberta metàl·lica en posició coplanar.

Memòria descriptiva i tècnica.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

Atesa l'especificitat d'aquesta instal·lació, a connectar en un inversor ja existent i sobredimensionat en el seu moment per tal de poder assumir aquesta ampliació de potència, podem indicar que aquest es troba situat en un local tècnic de la planta soterrani de la piscina coberta, just al costat del quadre general on hi ha les proteccions de CA i on ens acabarem connectant.



Imatge del quadre general on cal connectar i de l'inversor HUAWEI SUN2000-100KTL existent.

3.02.3. MÒDULS FOTOVOLTAICS.

Els mòduls hauran de ser de silici monocristal·lí, amb vidre altament transparent amb tractament antireflectant a la part anterior, doble capa de polièster d'alt rendiment a la seva part posterior i amb marc d'alumini anoditzat. Tots els mòduls fotovoltaics instal·lats seran d'alt rendiment.

Els mòduls estaran compostats per cèl·lules fotovoltaïques monocristal·lines, les característiques més rellevants d'aquests generadors es mostren a la següent taula:

També caldrà una garantia de producció lineal durant els primers 30 anys, segons la qual la regressió màxima en la producció del mòdul serà inferior al marcat a la taula. Això garantirà una vida útil del mòduls de com a mínim 30 anys.

Memòria descriptiva i tècnica.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

Cada mòdul fotovoltaic haurà de portar de manera clarament visible i indeleble el model i el nom o el logotips del fabricant, així com una identificació individual o el número de sèrie que permeti conèixer la traçabilitat de la seva fabricació.

Els contactes a l'interior de les caixes de connexió estaran protegits per un recobriments de silicona i equipats amb connectors ràpids tipus Multicontact 4 i cable solar de 10mm².

S'adjunta a continuació un quadre amb les característiques principals dels mòduls escollits mentre que a l'Annex 3.06 del present document s'hi ha inclòs també la fitxa de característiques tècniques dels mòduls fotovoltaics que es preveu instal·lar.

CARACTERÍSTIQUES DEL CONJUNT DEL CAMP FOTOVOLTAIC

Marca i model recomanats ...	ASTROENERGY 480 N-TYPE
Núm. de mòduls instal·lats ...	144 uts.
Potència pic total instal·lada	69,12 kWp
Superfície total fotovoltaica (m ²) ...	335 m ²
Superfície ocupada pel camp fotovoltaic (m ²) ...	1602 m ²
Azimut – orientació ...	Azimut 1: 76° Azimut 2: -104°
Inclinació ...	6°

CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES DE CADA MÒDUL

STC : 1000 W/m ² , espectre AM 1'5 i temperatura de cèl·lula de 25°C	
Potència nominal del mòdul (Wp) ...	480 Wp
Intensitat de màx. Potència (Impp) ...	13.14 A
Tensió de màx. Potència (Vmpp) ...	36.52 V
Intensitat de Curtcircuit (Isc) ...	13.91 A
Tensió de Circuit Obert (Voc)	43.46 V

Memòria descriptiva i tècnica.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES DE CADA MÒDUL

Dimensions (mm) ...	1.908 x 1.134 x 30
Superfície del mòdul ...	2,16 m ²
Pes ...	23 kg.
Cèl·lules ...	Monocristal·lines
Coeficients de temperatura de les cèl·lules	
Pot γ [W/°C]	-0.29%/ °C
Isc α [mA/°C]	+0.043%/ °C
Voc β [mV/°C]	-0.25%/ °C

GARANTIES

Garantia de producció a 30 anys ...	87'40 %
Garantia del producte ...	15 anys

No obstant això, en tant que projecte d'obra pública, cal indicar expressament que tant el quadre previ com la fitxa tècnica adjunta només tenen per objecte facilitar la identificació de cadascun d'aquests elements alhora que es garanteixen la qualitat i característiques mínimes de cadascun d'ells. En aquest sentit se n'admetrà la seva substitució per qualsevol altra marca o model sempre que es garanteixi la mateixa qualitat o superior, essent aquest un judici que li correspondrà a la direcció facultativa assessorada per qui cregui convenient.

3.02.4. DEFINICIÓ DEL CAMP FOTOVOLTAIC.

Entenem com a camp fotovoltaic tots aquells mòduls fotovoltaics que, formant un conjunt, estan connectats elèctricament. Aquests es connecten si entre formant cadenes (string), per aconseguir més capacitat de producció, i aprofitar millor el treball de l'inversor, encarregat de convertir la tensió contínua produïda pels panells solars en tensió alterna.

Aquesta connexió entre els panells pot ser en sèrie o paral·lel i es realitza amb l'objectiu d'aconseguir una tensió adequada de treball dels inversors, els nivells de corrent màxim admesos pels inversors solars i la potència necessària de la instal·lació.

La instal·lació FV, s'ha definit mitjançant un inversor existent.

Així, en l'apartat de càlculs i plànols es detallen la forma d'interconnexió dels mòduls que conformen el camp fotovoltaic, i les característiques elèctriques principals de les connexions.

3.02.5. ONDULADOR.

Els ondulators o inversors són els encarregats de transformar en corrent altern (CA) el corrent continu (CC) generat pel camp fotovoltaic.

Els ondulators detecten la presència de xarxa de CA i hi injecten l'energia generada pels mòduls fotovoltaics, sempre i quan la tensió de la xarxa CA, i la freqüència estiguin dins el rang definit pel fabricant d'inversors. Fora d'aquests rangs els ondulators es desconnecten i esperen a que la xarxa restableixi uns paràmetres adequats per poder abocar l'energia generada. Aquest serà capaç de gestionar strings amb diferent orientació i/o inclinació, i fins i tot diferent nombre de plaques solars, amb seguidors del punt de màxima potència (MPPT) independents, i amb capacitat per a gestionar la totalitat de l'energia generada.

El propi inversor haurà d'incorporar proteccions contra sobretensions en la part de contínua i un sistema d'aïllament del cablejat de contínua que desconnectarà l'equip si detecta una fuga a terra. També haurà de complir amb les exigències legals i de la companyia elèctrica, pel que fa a l'aïllament galvànic entre part de contínua i alterna, a l'emissió d'harmònics, a pertorbacions radioelèctriques, i a la protecció per desconnexió automàtica en cas de funcionament en illa (sense presència de xarxa elèctrica), per tensió fora de rang o freqüència fora de rang.

L'inversor satisfarà les especificacions de les normes UNE-EN 62093, UNE-EN 61683 i IEC 62116.

En qualsevol cas i tal i com ja s'ha explicat en apartats previs la present instal·lació utilitzarà com a element ondulator l'inversor HUAWEI SUN2000 – 100KTL que ja hi ha instal·lat i en funcionament i que és capaç d'assumir una càrrega total fotovoltaica de 100 kW, superior a la potència total instal·lada ($79,78 \text{ kWp} = 10,66 \text{ kWp exist.} + 69,12 \text{ kWp ampl.}$).

3.02.6. XARXA DE DISTRIBUCIÓ (sistema de distribució).

La xarxa de distribució comprèn tots els conductors que transporten l'energia elèctrica des dels mòduls fotovoltaics fins al quadre general.

En el camí de l'energia des dels panells fotovoltaics fins el punt de connexió aquesta xarxa passarà per l'inversor, per les proteccions de CC, per les proteccions de corrent altern (CA), per a finalment arribar al quadre general.

En aquest cas, les proteccions de CC (inversor), seran externes a l'inversor. Les proteccions de CA, es preveu integrar-les al quadre general, en un espai existent. La sortida d'aquestes proteccions es situarà a l'embarat del quadre general.

CONDUCTORS

Els conductors de corrent continu estaran formats per cable de doble aïllament (1000 V de protecció) en el camp fotovoltaic i seran lliures d'halògens si discorren per l'interior de l'edifici. La secció d'aquests cables serà l'adequada per a la intensitat que hagin de transportar, atenent a les exigències del REBT.

Totes les línies de corrent continu aniran situades en suport independent de les línies de corrent altern i portaran identificat el nom i la polaritat.

Els conductors exposats a la radiació solar hauran de ser resistents als raigs ultraviolats, o en el seu defecte, protegits per safata per exterior.

Memòria descriptiva i tècnica.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

Es disposaran les canalitzacions necessàries per una correcta conducció del cablejat i per evitar la generació d'esforços en aquests o en els elements de protecció, i evitar possibles travades pel trànsit normal de persones.

Mitjançant safata metàl·lica i/o tub d'acer, es faran arribar les línies provinents dels diferents strings fins al quadre de proteccions CC i cap a l'inversor.

Tots els cablejats seran continus des de les connexions ràpides dels mòduls fotovoltaics fins al quadre de CC i d'aquest fins a l'inversor.

Les caixes de proteccions i connexions tindran la IP necessària segons la seva ubicació, i hauran d'estar degudament retolades per poder ser identificades.

Els conductors de CA seran de seccions i característiques adequades, atenent a l'ús del local per on recorrin, a la seva ubicació (en safates, en tub grapejat a parets, en tub soterrat, etc), segons estableix el REBT.

ARMARIS DE PROTECCIONS I COMMUTACIÓ AMB LA XARXA

Per tal de facilitar el control i les maniobres manuals, hi ha diferents proteccions tant de CC com de CA.

CAIXA DE CONNEXIONS I PARAL·LEL DEL SUBCAMP FOTOVOLTAIC. PROTECCIONS CC:

L'entrada en continua de les sèries a l'inversor es fa mitjançant uns connectors ràpids i estancs que protegeixen dels contactes directes per les persones i també impedeixen l'entrada d'humitat a les parts actives de l'inversor. Aquests connectors permet una desconexió segura del camp fotovoltaic amb l'inversor.

ARMARI DE PROTECCIONS DE CORRENT ALTERN:

Les proteccions AC són el conjunt de proteccions del cablejat per a la distribució d'energia en forma de corrent altern. Aquestes aniran instal·lades dins el QGBT (existent) o amb un quadre extern.

PROTECCIONS DE INTERCONNEXIÓ

El sistema fotovoltaic ha d'incorporar proteccions específiques per la interconnexió de màxima i mínima freqüència (51 i 49 Hz respectivament) i de màxima i mínima tensió (1,1 Um i =,85 Um respectivament). Aquestes proteccions hauran d'estar integrades en l'inversor.

PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES

La protecció contra contactes directes haurà d'anar incorporada en l'aïllament dels equips elèctrics emprats i en l'execució de la pròpia instal·lació, per la inaccessibilitat de les parts en tensió, normalment per interposició d'obstacles o per la protecció de les parts actives mitjançant l'aïllament adient.

PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES INDIRECTES

S'ha previst el sistema combinat de posada a terra de les masses metàl·liques i l'acció de dispositius de tall per intensitat de defecte, que en la part de contínua es corresponen amb un sistema de vigilant d'aïllament que haurà d'incorporar l'inversor.

La instal·lació disposarà de interruptors diferencials de tall omipolar que interromprà l'alimentació del circuit, en el cas de circulació de corrent a terra de valor superior a la seva sensibilitat. Un dels interruptors estarà situat en la caixa de proteccions d'alterna, i l'altre situat en el quadre de baixa tensió, en cas que es trobi necessari.

Totes les masses s'uniran al conductor de protecció. A la línia de terra s'uniran també totes les estructures, suports i altres elements metàl·lics. Aquestes unions d'equipotencialitat es realitzaran amb conductor de coure de secció adient a la potència que condueixen. En els plànols elèctrics estan descrites les seccions de cadascun dels cablejats de protecció.

PROTECCIÓ CONTRA SOBREINTENSITATS

Tots els circuits estaran protegits en origen contra els efectes de les sobreintensitats, mitjançant interruptors automàtics magnetotèrmics en la part d'alterna i fusibles seccionables o elèctrics en la part de contínua.

Haurà de quedar garantit que no es superaran les màximes intensitats admissibles en els conductors, per l'actuació de les proteccions, alhora que queda garantida una ràpida desconexió del circuit corresponent, en cas de curtcircuit.

3.02.7. SISTEMA DE MONITORITZACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ.

L'arquitectura de l'actual sistema es basa en sistemes de comptabilitat i monitoratge energètica amb un equip d'adquisició i emmagatzematge de dades (datalogger), en endavant RTU o RTU Datalogger.

El sistema local de concentració de dades (RTU) provinents dels analitzadors, sondes i equips de la instal·lació ha de disposar de memòria incorporada i comptar amb el sistema de comunicació que comporti el menor cost de manteniment, però sense perdre prestacions de connectivitat. Qualsevol dels dispositius de comunicació necessaris seran subministrats per l'adjudicatari com a part de la instal·lació.

3.02.8. SISTEMA ANTI – ABOCAMENT.

Degut a la tipologia de la instal·lació, del tipus "autoconsum sense excedents", s'instal·larà un sistema anti-abocament per tal de no abocar energia a la xarxa. El principi del qual es basarà el control del sistema anti-abocament és el definit en el RD244/2019. Aquest principi és el de regulació de l'intercanvi de potència actuant sobre el sistema generació-consum. Aquest tipus de sistemes es basa en un element de control que ajusta el balanç generació-consum, i evita l'abocament d'energia a la xarxa.

3.02.9. INSTAL·LACIÓ DE POSADA A TERRA.

La connexió a la xarxa de posada a terra de totes les masses metàl·liques té per objectiu limitar la tensió que, respecte del terra, podrien presentar aquestes masses en cas d'un contacte accidental amb una part activa de la instal·lació.

De la mateixa manera, el pas del corrent de defecte pel terreny provoca l'aparició de les denominades tensions de pas i contacte que poden resultar perilloses per a les persones. Per a què això no passi, aquestes tensions mai no podran sobrepassar els valors màxims admissibles donats pel reglament electrotècnic de baixa tensió (REBT).

Es connectaran a una única instal·lació de posada a terra general (de protecció i servei), els següents elements:

Memòria descriptiva i tècnica.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

- Masses metàl·liques de farratges (estructura metàl·lica i marcs dels mòduls fotovoltaics).
- Masses metàl·liques del xassís dels equips electrònics (Inversor).

La xarxa de corrent contínua serà flotant. No hi haurà cap punt de contacte entre el terra i el circuit actiu.

La xarxa de terres estarà formada per un elèctrode de posada a terra que es constituirà a base de piques clavades verticalment en el terreny. 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).

A partir del punt de posada a terra, i unida en sèrie a la línia d'enllaç mitjançant pont separable, es disposarà la línia principal de terra que serà de coure i aïllada 0,6/1 kV. Recorrerà enterrada sota conducte fins al local que correspongui on passarà a la superfície en una caixa terminal fixada a la paret (caixa seccionadora de terra).

A partir de la caixa terminal o caixa seccionadora de terra, es farà la línia de distribució de terra que unirà totes les masses metàl·liques de la instal·lació. Aquesta línia anirà per dins de canal, en paral·lel a la xarxa de distribució de corrent altern i de corrent contínua.

Els càlculs es realitzen segons els valors que indiquen les taules de la Instrucció tècnica complementària ITC-BT-18 del REBT.

Es considera la instal·lació com a local humit, ja que part de la instal·lació fotovoltaica és exterior, i pot veure's afectada per la pluja o la humitat. La tensió de contacte màxima permesa per la Instrucció Tècnica Complementària corresponent és de 24 V. Tenint en compte que s'utilitzaran diferencials amb una sensibilitat de 300mA, la resistència a terra ha de tenir un valor mínim de:

$$R_A \cdot I_A < U \qquad R_A < 24V/0,3A \qquad R < 80 \, \Omega.$$

(*) La resistència necessària resultant ha de ser: $R < 80 \, \Omega$

(*) El terreny on es clavaràn les piques, és un terreny del tipus argila compacta, amb la qual cosa es pot prendre de la taula 3 del ITC-BT-18 com a valor mig de la resistivitat en 150Ωm.

Per a determinar la resistència del terreny s'utilitza la següent fórmula:

$$R = \frac{\rho}{L} = \frac{150}{4,5} = 33,33 \, \Omega$$

On:

ρ = Resistivitat del terreny (Ω·m) $\rightarrow 150 \, \Omega m.$

L = Longitud de la pica o conductor $\rightarrow L = 1,5 \times 2 \text{ (piques)} + 1,5 \text{ (cable)} \text{ (m)}.$

Si l'edifici ja disposa de pressa de terra que compleixi amb els requeriments de la present memòria, es podrà utilitzar aquesta aconseguint així una equipotencialitat entre tots els elements metàl·lics de l'edifici.

Les seccions de cablejat de terra utilitzades en cada tram es poden veure en el plànol d'esquema multifilar de la instal·lació.

3.03. TAULA RESUM DE CARACTERÍSTIQUES DE LA NOVA INSTAL·LACIÓ.

D'acord amb allò descrit en els apartats anteriors la instal·lació solar fotovoltaica projectada respondrà a les característiques bàsiques i principals següents:

RESUM TÈCNIC DE LA INSTAL·LACIÓ

Titular ...	AJUNTAMENT DE SANT HILARI SACALM
Edifici ...	COMPLEX ESPORTIU MUNICIPAL (CEM)
Localització	SANT HILARI – GIRONA
Coordenades GPS ...	41.88546033336991, 2.5076551497111415
Potència nominal ...	100 kW
Voltatge nominal ...	400 V ac
Disponibilitat ...	99%
Producció específica (kWp) ...	1.284 kWh / kWp / any
Producció anual (lWh/any) ...	88.756 kWh / any
Estalvi CO ₂ (Tn / any) ...	24 Tn.

CAMP FOTOVOLTAIC

Potència del camp fotovoltaic (Wp) ...	69,12 kWp (+10,66 kWp)
Quantitat total de mòduls ...	144 uts. (+26 uts.)
Superfície total fotovoltaica m ² ...	335 m ²
Mòdul fotovoltaic ...	CHSM60N (DG)/F-HC – Monofacial series (182)
Potència individual de cada mòdul ...	480 Wp
Azimut – orientació	Azimut 1: 76° Azimut 2: -104°
Inclinació	6°

Memòria descriptiva i tècnica.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

ESTRUCTURA

Tipus d'estructura... Coplanar

Material de l'estructura ... Alumini anoditzat

Tipus de coberta ... Coberta sandvitx (metàl·lica)

INVERSOR/S

Potència total instal·lada en
inversors (kW) ... 100 kWn

Quantitat total d'inversors ... 1 ut.

Marca i model del/s
inversor/s ... HUAWEI SUN2000 – 100KTL

Potència individualitzada de
cada inversor (kW) ... 100.000 W

Voltatge nominal de
l'inversor ... 400 V ac

BATERIES

Capacitat bruta del banc de
bateries ... 0 kWh
sense bateries.

3.04. CÀLCUL DE L'ESTALVI EN EMISSIONS DE CO₂.

Per poder fer un estudi de l'estalvi que suposarà en emissions de CO₂ la planta fotovoltaica i poder calcular així la petjada de carboni, necessitem poder comprar l'energia generada amb un Mix elèctric autoritzat.

El mix elèctric és el valor que expressa les emissions de CO₂ associades a la generació de l'electricitat que es consumeix, i es converteix així, en un indicador de les fonts energètiques que utilitzem per produir l'electricitat. Com més petit és el mix, més gran és la contribució de fonts energètiques baixes en carboni.

S'ha pres com a referència el Mix calculat per l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic, on aquesta realitza una estimació del mix elèctric seguint la mateixa metodologia per la qual la *Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC)* estima la informació referent a l'origen de l'electricitat i el seu impacte de CO₂ de totes les companyies comercialitzadores que participen en el Sistema de Garanties d'Origen.

Memòria descriptiva i tècnica.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

A dia d'avui, el mix elèctric calculat més recent és el de la xarxa elèctrica peninsular de 2023, on s'estima aquest en 273 gr.CO₂/kWh.

En la taula mostrada a continuació es fa un càlcul aproximat de l'estalvi d'emissions de CO₂ a dia d'avui i per una previsió de la vida útil garantida de la instal·lació a 25 anys.

ESTALVI DE CO₂ – PETJADA DE CARBONI

Mix energètic ...	273 gr. CO ₂ / kWh
Producció 1r. any (kWh) ...	88.756 kWh
Producció a 25 anys (kWh) ...	2.218.900 kWh
Estalvi CO ₂ 1r. any (en Tn) ...	24 tones de CO ₂
Estalvi CO ₂ a 25 anys (en Tn) ...	600 tones de CO ₂

4. PRESSUPOST PER CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ.

4.01. PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.

Atesa la present memòria i el contingut del conjunt d'aquest projecte, el pressupost total d'execució material per a la "INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp) EN EL MARC DE LA REFORMA, ADEQUACIÓ i MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM" és de **SEIXANTA-CINC MIL CENT DIVUIT EUROS i QUATRE CÈNTIMS (65.118,04€)** tal i com es justifica de manera detallada en l'apartat de AMIDAMENTS i PRESSUPOST d'aquest projecte (capítol 4rt.).

4.02. PRESSUPOST D'EXECUCIÓ TOTAL i FINAL.

Conseqüentment, el pressupost d'execució final i total que ha de servir com a base per a la corresponent licitació (dins del projecte global de reforma i adequació del poliesportiu o bé de manera autònoma si fos necessari), un cop incloses les despeses generals (+ 13%), el benefici industrial (+ 6%) i el tipus d'IVA vigent (+ 21%), passa a ser de **NORANTA MIL SET-CENTS SEIXANTA-TRES EUROS i QUARANTA-SET CÈNTIMS (93.763,47€)** segons es detalla en la relació adjunta següent:

Pressupost d'execució material	=	65.118,04€
+ 13% Despeses Generals	=	+ 8.465,35 €
+ 6% Benefici Industrial	=	+ 3.907,08 €
Subtotal abans d'IVA		77.490,47 €
+ 21% IVA	=	+ 16.273,00 €
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE		93.763,47 €

Memòria descriptiva i tècnica.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

5. INICIATIVA I ENCÀRREC.

Aquesta documentació s'ha redactat tot recollint la iniciativa de l'Ajuntament de Sant Hilari Sacalm qui ha actuat i actua en qualitat de titular del Complex poliesportiu municipal (CEM) de Sant Hilari Sacalm i qui n'ha fet el seguiment oportú per tal de que les diferents pautes del projecte es corresponguin en tot moment amb els objectius i desitjos dels responsables municipals.

En qualsevol cas cal indicar que el present PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp), tot i ser independent i autònom per si mateix, s'ha redactat amb l'objectiu últim d'incorporar-lo al gruix del PROJECTE DE REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM el qual inclou més actuacions i de major abast.

El tècnic que subscriu aquest projecte, de titulació arquitecte, disposa de la competència professional necessària i suficient per a la redacció del present projecte el qual, al seu entendre, dóna compliment a la normativa que li resulta d'aplicació.

Sant Hilari Sacalm
novembre de 2024

3.

ANNEXOS

3.1.

ANNEXOS

ESTIMACIÓ DE LA PRODUCCIÓ

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: SANT HILARI

Variant: Nueva variante de simulación

No 3D scene defined, no shadings

System power: 69.1 kWp

Gerona/Girona/Salitja - España



Project: SANT HILARI

Variant: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.8

VC2, Simulation date:
08/11/24 09:35
with V7.4.8

Project summary

Geographical Site

Gerona/Girona/Salitja

España

Situation

Latitude 41.90 °N

Longitude 2.76 °E

Altitude 129 m

Time zone UTC+1

Project settings

Albedo 0.20

Weather data

Gerona/Girona/Salitja

Meteonorm 8.1 (2003-2017) - Sintético

System summary

Grid-Connected System

No 3D scene defined, no shadings

PV Field Orientation

Fixed planes 2 orientations

Tilts/azimuths 6 / 76 °

6 / -104 °

Near Shadings

No Shadings

User's needs

Unlimited load (grid)

System information

PV Array

Nb. of modules

144 units

Pnom total

69.1 kWp

Inverters

Nb. of units

0.8 unit

Pnom total

80.0 kWac

Pnom ratio

0.864

Results summary

Produced Energy 88756 kWh/year Specific production 1284 kWh/kWp/year Perf. Ratio PR 86.91 %

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Main results	5
Loss diagram	6
Predef. graphs	7



Project: SANT HILARI

Variant: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.8

VC2, Simulation date:
08/11/24 09:35
with V7.4.8

General parameters

Grid-Connected System

No 3D scene defined, no shadings

PV Field Orientation

Orientation

Fixed planes 2 orientations
Tilts/azimuths 6 / 76 °
6 / -104 °

Sheds configuration

No 3D scene defined

Models used

Transposition Perez
Diffuse Perez, Meteonorm
Circumsolar separate

Horizon

Free Horizon

Near Shadings

No Shadings

User's needs

Unlimited load (grid)

PV Array Characteristics

PV module

Manufacturer Astronergy
Model CHSM60N-HC-480
(Custom parameters definition)
Unit Nom. Power 480 Wp
Number of PV modules 144 units
Nominal (STC) 69.1 kWp

Inverter

Manufacturer Huawei Technologies
Model SUN2000-100KTL-M1-400Vac
(Original PVsyst database)
Unit Nom. Power 100 kWac
Number of inverters 0.8 unit
Total power 80.0 kWac

Array #1 - Generador FV1

Orientation #1
Tilt/Azimuth 6/76 °
Number of PV modules 72 units
Nominal (STC) 34.6 kWp
Modules 4 string x 18 In series

Number of inverters 4 * MPPT 10% 0.4 unit
Total power 40.0 kWac

At operating cond. (50°C)

Pmpp 32.1 kWp
U mpp 603 V
I mpp 53 A

Operating voltage 200-1000 V
Max. power (=>33°C) 110 kWac
Pnom ratio (DC:AC) 0.86

Array #2 - Generador FV2

Orientation #2
Tilt/Azimuth 6/-104 °
Number of PV modules 72 units
Nominal (STC) 34.6 kWp
Modules 4 string x 18 In series

Number of inverters 4 * MPPT 10% 0.4 unit
Total power 40.0 kWac

At operating cond. (50°C)

Pmpp 32.1 kWp
U mpp 603 V
I mpp 53 A

Operating voltage 200-1000 V
Max. power (=>33°C) 110 kWac
Pnom ratio (DC:AC) 0.86

Total PV power

Nominal (STC) 69 kWp
Total 144 modules
Module area 312 m²

Total inverter power

Total power 80 kWac
Nb. of inverters 1 unit
0.2 unused
Pnom ratio 0.86
No power sharing



PVsyst V7.4.8

VC2, Simulation date:
08/11/24 09:35
with V7.4.8

Array losses

Thermal Loss factor

Module temperature according to irradiance
Uc (const) 20.0 W/m²K
Uv (wind) 0.0 W/m²K/m/s

DC wiring losses

Global array res. 185 mΩ
Global wiring resistance 92 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Module Quality Loss

Loss Fraction -0.8 %

Module mismatch losses

Loss Fraction 2.0 % at MPP

IAM loss factor

Incidence effect (IAM): Fresnel smooth glass, n = 1.526

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.998	0.981	0.948	0.862	0.776	0.636	0.403	0.000



Project: SANT HILARI

Variant: Nueva variante de simulación

PVsyst V7.4.8

VC2, Simulation date:

08/11/24 09:35

with V7.4.8

Main results

System Production

Produced Energy

88756 kWh/year

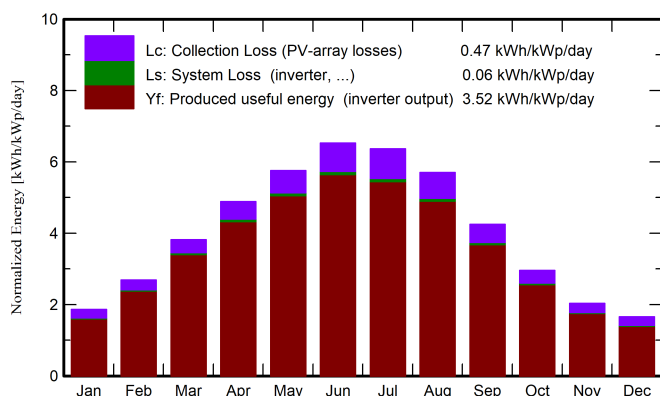
Specific production

1284 kWh/kWp/year

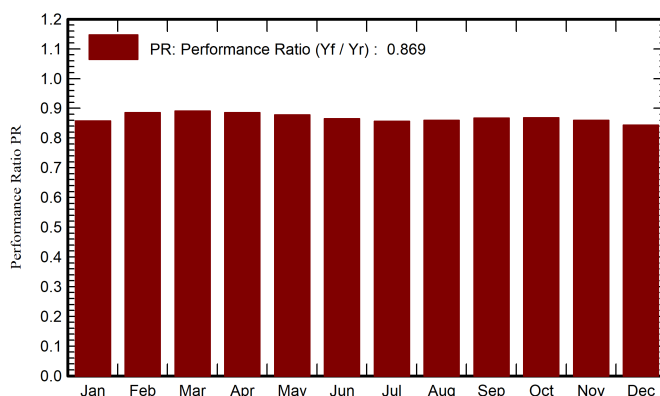
Perf. Ratio PR

86.91 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m²	kWh/m²	°C	kWh/m²	kWh/m²	kWh	kWh	ratio
January	58.0	27.14	6.94	57.8	51.9	3484	3426	0.858
February	75.4	37.27	7.62	75.3	70.1	4685	4611	0.886
March	118.7	50.01	10.66	118.5	112.8	7408	7291	0.891
April	146.8	60.86	13.11	146.5	141.0	9115	8970	0.886
May	178.8	83.95	16.81	178.5	172.0	10999	10825	0.878
June	196.1	83.81	21.40	195.7	189.5	11901	11709	0.865
July	197.6	80.24	24.00	197.2	190.8	11863	11669	0.856
August	176.9	78.40	23.81	176.7	170.5	10674	10504	0.860
September	127.9	58.89	19.99	127.5	121.8	7763	7644	0.867
October	91.7	45.26	16.79	91.5	86.1	5581	5493	0.868
November	61.3	30.37	11.09	61.1	55.6	3688	3628	0.859
December	51.3	23.16	7.69	51.2	45.4	3039	2986	0.843
Year	1480.6	659.36	15.04	1477.5	1407.6	90201	88756	0.869

Legends

GlobHor Global horizontal irradiation

DiffHor Horizontal diffuse irradiation

T_Amb Ambient Temperature

GlobInc Global incident in coll. plane

GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings

EArray Effective energy at the output of the array

E_Grid Energy injected into grid

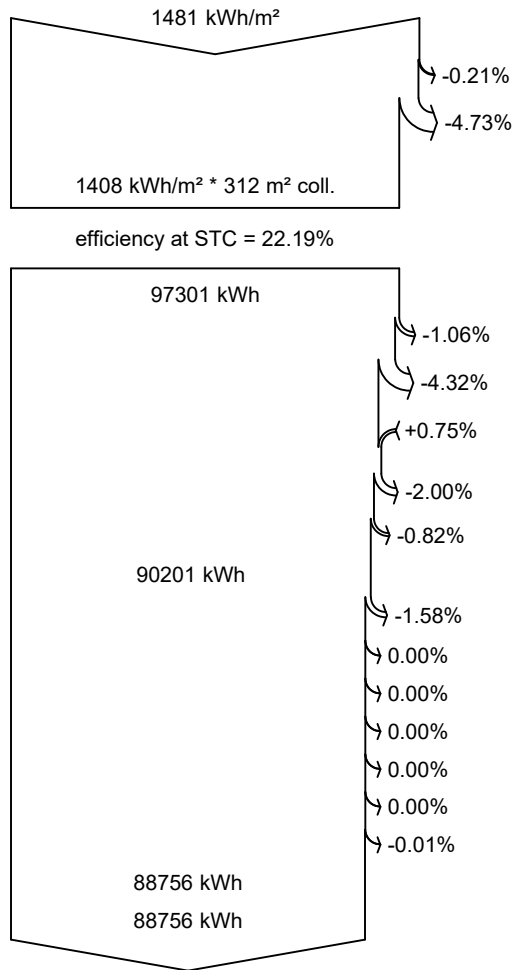
PR Performance Ratio



PVsyst V7.4.8

VC2, Simulation date:
08/11/24 09:35
with V7.4.8

Loss diagram



Global horizontal irradiation

Global incident in coll. plane

IAM factor on global

Effective irradiation on collectors

PV conversion

Array nominal energy (at STC effic.)

PV loss due to irradiance level

PV loss due to temperature

Module quality loss

Module array mismatch loss

Ohmic wiring loss

Array virtual energy at MPP

Inverter Loss during operation (efficiency)

Inverter Loss over nominal inv. power

Inverter Loss due to max. input current

Inverter Loss over nominal inv. voltage

Inverter Loss due to power threshold

Inverter Loss due to voltage threshold

Night consumption

Available Energy at Inverter Output

Energy injected into grid

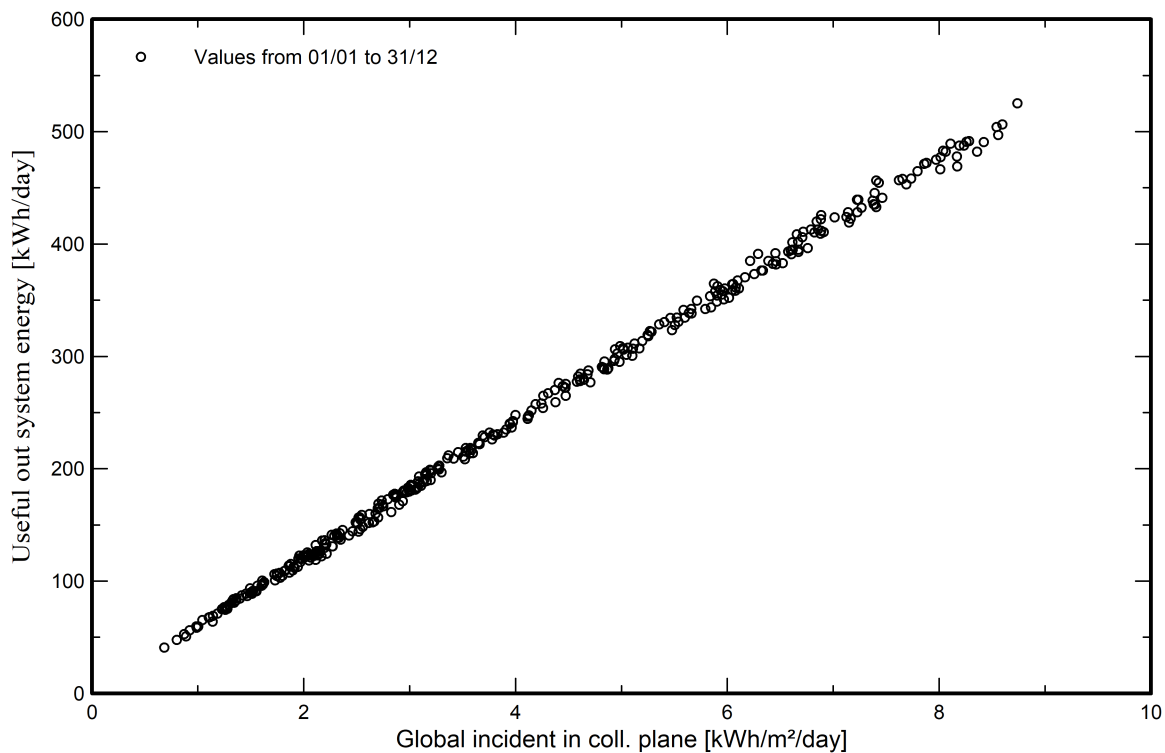


PVsyst V7.4.8

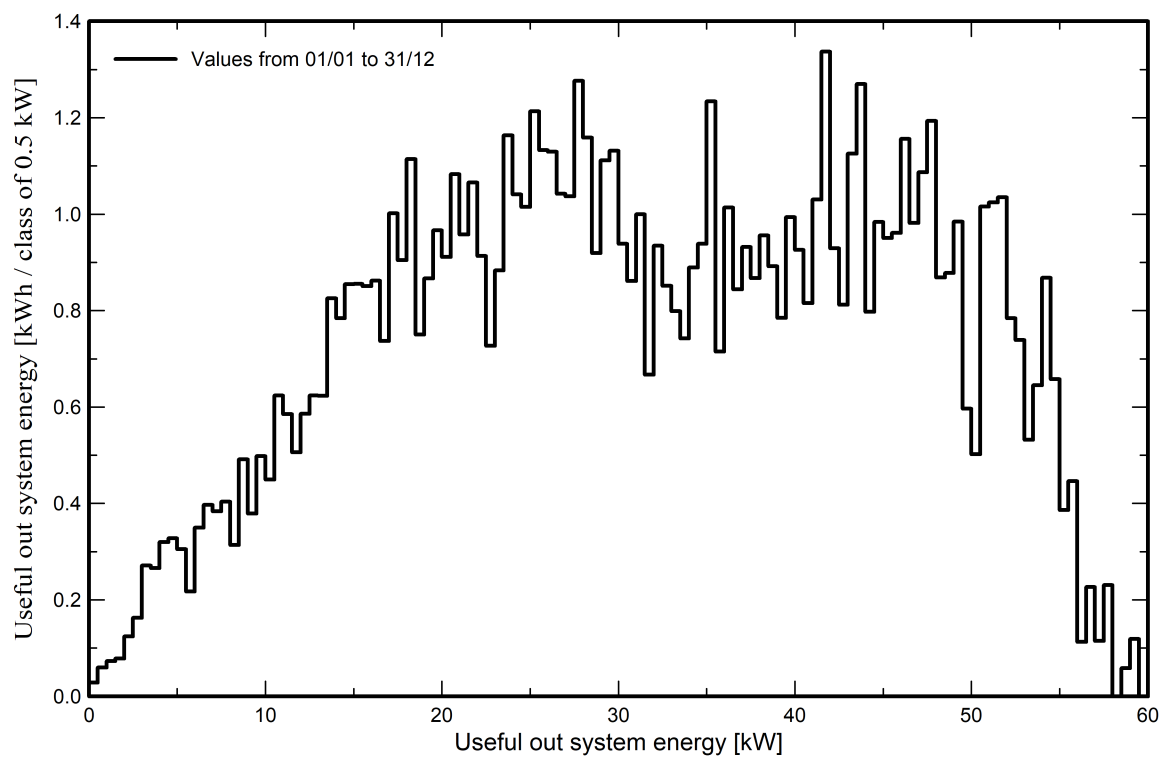
VC2, Simulation date:
08/11/24 09:35
with V7.4.8

Predef. graphs

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



3.2.

ANNEXOS

ESTUDI DE VIABILITAT ECONÒMICA

3.02. ESTUDI DE VIABILITAT ECONÒMICA.

1. RESUM DE L'ESTUDI ECONÒMIC.

A continuació es fa una valoració de la viabilitat econòmica de la instal·lació fotovoltaica de referència considerant únicament l'autoconsum que es farà al propi edifici (piscina coberta i futura cafeteria i local social derivats del projecte de reforma, adequació i millora de l'eficiència del complex poliesportiu municipal de Sant Hilari), havent de destacar que en aquest estudi no s'ha considerat l'estalvi derivat de compartir els excedents, doncs això dependrà dels equipaments amb que es pretengui compartir l'energia sobrant després de l'autoconsum.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ

Potència del camp fotovoltaic...	69,12 kWp
Inversor ...	100 kWh
Núm. de mòduls ...	144 uts.
Potència individualitzada dels mòduls ...	480 Wp
Bateries ...	<i>no es contemplen</i>

RESUM ENERGÈTIC

Consum elèctric estimat de l'equipament/s al/s qual/s es vincula la instal·lació ...	277.989 kWh/any
Producció solar ...	88.756 kWh
Percentatge d'autoconsum en relació al total estimat ...	31'93%

ESTALVI ANUAL PREVIST (abans d'IVA)

S'ha valorat el kWh a raó de 0,15€ ...	13.313€/any
--	-------------

Annexos – estudi de viabilitat econòmica.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (> 60 kWp)

novembre de 2024

RENDIMENT ECONÒMIC

Cost de la instal·lació (abans d'IVA)...	77.490,47
---	-----------

Període de retorn	< 6 anys
-------------------	----------

2. CONCLUSIONS.

Vist el resultat de l'estudi detallat a l'apartat anterior, es conclou que el projecte es viable econòmicament pel fet que s'obté un període de retorn lleugerament inferior als 6 anys, quan la vida útil de la instal·lació (en aquest cas es considera vida útil el temps que la instal·lació és capaç de produir més del 80% de la seva capacitat inicial) és de 25 anys.

Sant Hilari Sacalm
novembre de 2024

3.3.

ANNEXOS

JUSTIFICACIÓ DELS CàLCULS ELÈCTRICS

3.03. CÀLCULS ELÈCTRICS I JUSTIFICACIÓ DE LÍNIES BT.

1. SECCIÓ DE LES LÍNIES.

A continuació es fa una valoració de la viabilitat econòmica de la instal·lació fotovoltaica de referència considerant únicament l'autoconsum que es farà al propi edifici (piscina coberta i futura cafeteria i local social derivats del projecte de reforma, adequació i millora de l'eficiència del complex poliesportiu municipal de Sant Hilari), havent de destacar que en aquest estudi no s'ha considerat l'estalvi derivat de compartir els excedents, doncs això dependrà dels equipaments amb que es pretengui compartir l'energia sobrant després de l'autoconsum.

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

- a. Criteri de la intensitat màxima admissible o d'escalfament.

La temperatura del conductor del cable, treballant a plena càrrega i en règim permanent, no ha 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 dels cables i és de 70 ° C per a cables amb aïllaments termoplàstics i de 90 ° C per a cables amb aïllaments termoestables.

- b. Criteri de la caiguda de tensió.

La circulació de corrent a través dels conductors ocasiona una pèrdua de potència transportada pel cable i una caiguda de tensió o diferència entre les tensions en l'origen i extrem de la canalització. Aquesta caiguda de tensió ha 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.

- c. Criteri per a la intensitat de curtcircuit.

La temperatura que pot arribar al conductor del cable, com a conseqüència d'un curtcircuit o sobreintensitat de curta durada, no ha de sobrepassar la temperatura màxima admissible de curta durada (per 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 és de 160 ° C per a cables amb aïllament termoplàstics i de 250 ° C per a cables amb aïllaments termoestables.

2. SECCIÓ PER INTENSITAT MÀXIMA ADMISSIBLE o ESCALFAMENT.

En el càlcul de les instal·lacions s'ha comprovat que les intensitats de càlcul de les línies són inferiors a les intensitats màximes admissibles dels conductors segons la norma UNE 20460-5-523, tenint en compte els factors de correcció segons el tipus d'instal·lació i les seves condicions particulars.

D'aquí en resulta:

Annexos – justificació dels càlculs elèctrics.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

$$I_c < I_z$$

Intensitat de càlcul en servei monofàsic:

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \cdot \cos \theta}$$

Intensitat de càlcul en servei trifàsic:

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \theta}$$

En què ...

I_c = Intensitat de càlcul del circuit, a A

I_z = Intensitat màxima admissible del conductor, en les condicions d'instal·lació, en A

P_c = Potència de càlcul, en W

U_f = Tensió simple, en V

U_l = Tensió composta, en V $\cos \theta$: Factor de potència

3. SECCIÓ PER CAIGUDA DE TENSIÓ.

D'acord a les instruccions ITC-BT-14, ITC-BT-15 i ITC-BT-19 del REBT es verifiquen les següents condicions:

A les instal·lacions d'enllaç, la caiguda de tensió no ha de superar els següents valors:

- a. En el cas de comptadors concentrats en un únic lloc:
 - Línia general d'alimentació: 0,5%
 - Derivacions individuals: 1,0%
- b. En el cas de comptadors concentrats en més d'un lloc:
 - Línia general d'alimentació: 1,0%
 - Derivacions individuals: 0,5%

Per a qualsevol circuit interior d'habitatges, la caiguda de tensió no ha de superar el 3% de la tensió nominal.

Per a la resta de circuits interiors, la caiguda de tensió límit és de:

- Circuits d'enllumenat: 3,0%
- Resta de circuits: 5,0%

Per receptors monofàsics la caiguda de tensió ve donada per la fórmula següent:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Annexos – justificació dels càlculs elèctrics.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

Per receptors trifàsics la caiguda de tensió ve donada per la fórmula següent:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

En què ...

L = Longitud del cable, en m

X = Reactància del cable, en W/km.

Es considera menyspreable fins a un valor de secció del cable de 120 mm². A partir d'aquesta secció es considera un valor per a la reactància de 0,08 W/km.

R = Resistència del cable, en W / m. Ve donada per:

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S}$$

en què ...

ρ = Resistivitat del material en W·mm²/m

S : Secció en mm²

A partir d'aquí es comprova la caiguda de tensió a la temperatura prevista de servei del conductor, sent aquesta de:

$$T = T_0 + (T_{max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

En què ...

T = Temperatura real estimada en el conductor, en °C

T_0 = Temperatura ambient per al conductor (40 °C per a cables a l'aire i 25 °C per a cables enterrats)

T_{max} = Temperatura màxima admissible del conductor segons el seu tipus d'aïllament (90 °C per a conductors amb aïllaments termoestables i 70 °C per a conductors amb aïllaments termoplàstics, segons la taula 2 de la instrucció ITC-BT-07).

Amb això la resistivitat a la temperatura prevista de servei del conductor és de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

... havent establert per al coure el següent valor:

$$\alpha = 0.00393^\circ\text{C}^{-1}$$

... i per a l'alumini de:

$$\alpha = 0.00403^\circ\text{C}^{-1}$$

4. SECCIÓ PER INTENSITAT DE CURTCIRCUIT.

Es calculen les intensitats de curtcircuit màximes i mínimes, tant en capçalera 'ICCC' com a peu 'ICCP', de cadascuna de les línies que componen la instal·lació elèctrica, tenint en compte que la màxima intensitat de curtcircuit s'estableix per un curtcircuit entre fases, i la mínima intensitat de curtcircuit per un curtcircuit fase-neutre.

Entre fases ...

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Entre fase i neutre:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

En què ...

U_l = Tensió composta, en V

U_f = Tensió simple, en V

Z_t = Impedància total en el punt de curtcircuit, en mW

I_{cc} = Intensitat de curtcircuit, en kA

La impedància total en el punt de curtcircuit s'obté a partir de la resistència total i de la reactància total dels elements de la xarxa aigües amunt del punt de curtcircuit:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

En què ...

R_t = Resistència total en el punt de curtcircuit.

X_t = Reactància total en el punt de curtcircuit.

La impedància total en capçalera s'ha calculat tenint en compte la ubicació del transformador i de la connexió.

En el cas de partir d'un transformador es calcula la resistència i reactància del transformador aplicant la formulació següent:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n} \qquad X_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

En què ...

$R_{cc,T}$ = Resistència de curtcircuit del transformador, en mW

$X_{cc,T}$ = Reactància de curtcircuit del transformador, en mW

$\varepsilon_{R_{cc,T}}$ = Tensió resistiva de curtcircuit del transformador

Annexos – justificació dels càlculs elèctrics.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

$EX_{cc}, T =$ Tensió reactiva de curtcircuit del transformador

$S_n =$ Potència aparent del transformador, en kVA

En el cas d'introduir la intensitat de curtcircuit en capçalera, s'estima la resistència i reactància de l'escomesa agües amunt que generi la intensitat de curtcircuit indicada.

5. CÀLCUL DE LES PROTECCIONS DE FUSIBLES.

Els fusibles protegeixen els conductors enfront de sobrecàrregues i curtcircuits. Es comprova que la protecció davant sobrecàrregues compleix que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

En què ...

$I_c =$ Intensitat que circula pel circuit, a A

$I_n =$ Intensitat nominal del dispositiu de protecció, a A

$I_z =$ Intensitat màxima admissible del conductor, en les condicions d'instal·lació, a A

$I_2 =$ Intensitat de funcionament de la protecció, en A. En el cas dels fusibles de tipus gG es pren igual a 1,6 vegades la intensitat nominal del fusible.

Davant d'un curtcircuit es verifica que els fusibles compleixen:

- El poder de tall del fusible "ICU" és més gran que la màxima intensitat de curtcircuit que pot presentar-se.
- Qualsevol intensitat de curtcircuit que pot presentar s'ha d'interrompre en un temps inferior al que provocaria que el conductor aconseguís la seva temperatura límit (160 °C per a cables amb aïllaments termoplàstics i 250 °C per a cables amb aïllaments termoestables), comprovant-se que:

$$I_{cc,5s} > I_f$$

$$I_{cc} > I_f$$

En què ...

$I_{cc} =$ Intensitat de curtcircuit en la línia que protegeix el fusible, a A

$I_f =$ Intensitat de fusió del fusible en 5 segons, a A

$I_{cc, 5s} =$ Intensitat de curtcircuit en el cable durant el temps màxim de 5 segons, en A.

Es calcula mitjançant l'expressió:

$$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

Annexos – justificació dels càlculs elèctrics.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

en què ...

S = Secció del conductor, en mm^2

T = temps de durada del curtcircuit, en s

K = constant que depèn del material i aïllament del conductor

115 per a coure dins de PVC i 143 per coure dins de XPLE

76 per alumini dins de PVC i 94 per alumini dins de XPLE.

La longitud màxima de cable protegida per un fusible enfront de curtcircuit es calcula com segueix:

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

En què ...

R_f : Resistència del conductor de fase, en Ω / km

R_n : Resistència del conductor de neutre, en Ω / km

X_f : Reactància del conductor de fase, en Ω / km

X : Reactància del conductor de neutre, en Ω / km

6. INTERRUPTORS AUTOMÀTICS.

Igual que els fusibles, els interruptors automàtics protegeixen enfront de sobrecàrregues i curtcircuit de manera que cal comprovar que la protecció davant sobrecàrregues compleix amb:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

En què ...

I_c = Intensitat que circula pel circuit, a A

I_2 = Intensitat de funcionament de la protecció. En aquest cas, es pren igual a 1,45 vegades la I = intensitat nominal de l'interruptor automàtic.

Davant d'un curtcircuit cal verificar també que els interruptors automàtics compleixen el següent:

- El poder de tall de l'interruptor automàtic 'ICU' és més gran que la màxima intensitat de curtcircuit que pot presentar-se en capçalera del circuit.
- La intensitat de curtcircuit mínima en peu del circuit és superior a la intensitat de regulació del tret electromagnètic 'Imag' de l'interruptor automàtic segons el seu tipus de corba.

Annexos – justificació dels càlculs elèctrics.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

	Imag
Curva B	5 x In
Curva C	10 x In
Curva D	20 x In

- c. El temps d'actuació de l'interruptor automàtic és inferior al que provocaria danys en el conductor per assolir en el mateix la temperatura màxima admissible segons el seu tipus d'aïllament.

Per a això, es comparen els valors d'energia específica passant ($I^2 \cdot t$) durant la durada del curtcircuit, expressats en $a^2 \cdot s$, que permet passar l'interruptor, i la que admet el conductor.

- d. Per a aquesta última comprovació es calcula el temps màxim en el que hauria d'actuar la protecció en cas de produir-se el curtcircuit, tant per la intensitat de curtcircuit màxima en capçalera de línia com per la intensitat de curtcircuit mínima en peu de línia, segons l'expressió ja reflectida anteriorment:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

- e. Els interruptors automàtics tallen en un temps inferior a 0,1 s, segons la norma UNE 60.898, de manera que si el temps anteriorment calculat estigués per sobre d'aquest valor, el tret de l'interruptor automàtic quedaria garantit per a qualsevol intensitat de curtcircuit que es produís al llarg del cable.

En cas contrari, es comprova la corba i^2t de l'interruptor, de manera que el valor de l'energia específica passant de l'interruptor sigui inferior a l'energia específica passant admissible pel cable.

$$I^2 \cdot t_{\text{interruptor}} \leq I^2 \cdot t_{\text{cable}}$$

$$I^2 \cdot t_{\text{cable}} = k^2 \cdot S^2$$

7. LIMITADORS DE SOBRETENSIÓ.

Segons ITC-BT-23, les instal·lacions interiors s'han de protegir contra sobretensions transitòries sempre que la instal·lació no estigui alimentada per una xarxa de distribució subterrània en la seva totalitat, és a dir, tota instal·lació que sigui alimentada per algun tram de línia de distribució aèria sense pantalla metàl·lica unida a terra en els seus extrems haurà de protegir contra sobretensions.

Els limitadors de sobretensió seran de classe C (tipus II) en els quadres i, en el cas que l'edifici disposi de parallamps, s'afegiran limitadors de sobretensió de classe B (tipus I) en la centralització de comptadors.

8. PROTECCIÓ CONTRA SOBRETENSIONS PERMANENTS.

La protecció contra sobretensions permanents requereix un sistema de protecció diferent de l'emprat en les sobretensions transitòries. En comptes de derivar a terra per evitar l'excés de tensió, es necessita desconectar la instal·lació de la xarxa elèctrica per evitar que la sobretensió arribi als equips.

L'ús de la protecció contra aquest tipus de sobretensions és indispensable en àrees on es puguin produir talls continus en el subministrament d'electricitat o on hi hagi fluctuacions del valor de tensió subministrada per la companyia elèctrica.

En àrees on es puguin produir talls continus en el subministrament d'electricitat o on hi hagi fluctuacions del valor de tensió subministrada per la companyia elèctrica la instal·lació es protegirà contra sobretensions permanents, segons s'indica en l'article del REBT.

La protecció consisteix en una bobina associada a l'interruptor automàtic que controla la tensió de la instal·lació i que, en cas de sobretensió permanent, provoca el tret de l'interruptor associat.

9. CÀLCULS JUSTIFICATIUS.

9.01. FÓRMULES GENERALS.

SISTEMA TRIFÁSICO

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos j = \text{amp (A)}$$

$$e = 1,732 \times I [(L \times \cos j / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin j / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

SISTEMA MONOFÁSICO Y CORRIENTE CONTINUA:

$$I = P_c / U \times \cos j = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \cos j / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin j / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En què ...

P_c = Potència de Càlcul en Watts.

L = Longitud de Càlcul en metres.

e = Caiguda de tensió en Volts.

K = Conductivitat.

I = Intensitat en Ampers.

U = Tensió de Servei en Volts (Trifàsica ó Monofàsica).

S = Secció del conductor en mm².

Cos j = Cosinus de fi. Factor de potència. En corrent contínua, cos j = 1.

n = N° de conductors per fase.

X_u = Reactància per unitat de longitud en mW/m.

9.02. FÓRMULA DE LA CONDUCTIVITAT ELÈCTRICA.

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1 + \alpha (T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0) (I/I_{\max})^2]$$

En què ...

K = Conductivitat del conductor a la temperatura T.

r = Resistivitat del conductor a la temperatura T.

r₂₀ = Resistivitat del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmiosxmm}^2/m$$

$$Al = 0.028262 \text{ ohmiosxmm}^2/m$$

a = Coeficient de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambient (°C):

$$\text{Cables soterrats} = 25^\circ\text{C}$$

$$\text{Cables a l'aire} = 40^\circ\text{C}$$

T_{max} = Temperatura màxima admissible del conductor (°C):

$$XLPE, EPR = 90^\circ\text{C}$$

$$PVC = 70^\circ\text{C}$$

I = Intensitat prevista pel conductor (A).

I_{max} = Intensitat màxima admissible del conductor (A).

9.03. FÓRMULES DE SOBRECÀRREGUES.

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

En què ...

I_b: intensitat utilitzada en el circuit.

I_z: intensitat admissible de la canalització segons la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n: intensitat nominal del dispositiu de protecció. Pels dispositius de protecció regulables, I_n es la intensitat de regulació escollida.

I₂: intensitat que assegura efectivament el funcionament del dispositiu de protecció. A la pràctica I₂ es pren igual:

- a la intensitat de funcionament en el temps convencional, pels interruptors automàtics (1,45 I_n como máximo).
- a la intensitat de fusió en el temps convencional, pels fusibles (1,6 I_n).

9.04. FÓRMULES DE CURTCIRCUIT.

$$* I_{k3} = c_t U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k2} = c_t U / 2 (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k1} = c_t U / \sqrt{3} (2/3 \cdot Z_Q + Z_T + Z_L + (Z_N \text{ ó } Z_{PE}))$$

Nota: Cal tenir en compte que la suma de les Impedàncies es vectorial, són números complexos i es sumen parts reals per un costat (R) i imaginàries per l'altre (X).

* La impedància total fins el punt de curtcircuit serà:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

On ...

R_t : $R_1 + R_2 + (...) + R_n$ (suma de les resistències de les línees aigües amunt fins el punt de c.c.)

X_t : $X_1 + X_2 + (...) + X_n$ (suma de les reactàncies de les línees aigües amunt fins el punt de c.c.)

En què ...

I_{k3} : Intensitat permanent de c.c. trifàsic (simètric).

I_{k2} : Intensitat permanent de c.c. bifàsic (F-F).

I_{k1} : Intensitat permanent de c.c. Fase-Neutre o Fase PE (conductor de protecció).

c_t : Coeficient de tensió. (Condicions generals de cc segons I_{kmax} o I_{kmin}), UNE-EN 60909.

U : Tensió F-F.

Z_Q : Impedància de la xarxa d'Alta Tensió que alimenta la nostra instal·lació. S_{cc} (MVA) Potència cc AT.

$$Z_Q = c_t U^2 / S_{cc} \quad X_Q = 0.995 Z_Q \quad R_Q = 0.1 X_Q \quad \text{UNE-EN 60909}$$

Z_T : Impedància de cc del Transformador. S_n (KVA) Potència nominal Trafo, $u_{cc}\%$ e $u_{rcc}\%$ Tensions cc Trafo.

$$Z_T = (u_{cc}\%/100) (U^2 / S_n) \quad R_T = (u_{rcc}\%/100) (U^2 / S_n) \quad X_T = (Z_T^2 - R_T^2)^{1/2}$$

Z_L, Z_N, Z_{PE} : Impedàncies dels conductors de fase, neutre i protecció elèctrica respectivament.

$$R = r L / S \cdot n$$

$$X = X_u \cdot L / n$$

On ...

R : Resistència de la línia.

X : Reactància de la línia.

L : Longitud de la línia en m.

Annexos – justificació dels càlculs elèctrics.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

r : Resistivitat del conductor, (l_{kmax} s'avalua a 20°C, l_{kmin} a la temperatura final de cc segons condicions generals de cc).

S : Secció de la línia en mm². (Fase, Neutre o PE)

X_u : Reactància de la línia, en mohm per metro.

n : núm. de conductors per fase.

* Curvas válidas.(Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D	IMAG = 20 In

9.05. FÓRMULES DE LA RESISTÈNCIA AL TERRA.

PLACA SOTERRADA

$$R_t = 0,8 \cdot r / P$$

En què ...

R_t : Resistència de terra (Ohm)

r : Resistivitat del terreny (Ohm·m)

P : Perímetre de la placa (m)

PICA VERTICAL

$$R_t = r / L$$

En què ...

R_t : Resistència de terra (Ohm)

r : Resistivitat del terreny (Ohm·m)

L : Longitud de la pica (m)

CONDUCTOR SOTERRAT HORIZONTALMENT

$$R_t = 2 \cdot r / L$$

En què ...

R_t : Resistència de terra (Ohm)

r : Resistivitat del terreny (Ohm·m)

L : Longitud del conductor (m)

ASSOCIACIÓ EN PARALEL DE VARIS ELECTRODES

$$R_t = 1 / (L_c/2r + L_p/r + P/0,8r)$$

Annexos – justificació dels càlculs elèctrics.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

En què ...

Rt: Resistència de terra (Ohm)

r: Resistivitat del terreny (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de les piques (m)

P: Perímetre de las plaques (m)

9.06. Càlcul del circuit elèctric.

Les característiques generals de la xarxa són les següents:

- Tensió contínua – U (V): 400V
- Tensió alterna – UFF (V): 400V

9.07. INVERSOR.

Les característiques generals de la xarxa són les següents:

DESCRIPCIÓN	Pot. Total (kW)	Pot. Calc. (kW)	Coef. Recep	Cálculo Intensidad										Coef. Tª(°C)	Coef. Agrp.	Cond. (k)
				I (A)	CoS ϕ	Tensi-ón (V)	Simul-taneid	Tipo Inst.	Tipo Cable	Tipo Aisl.	Sección cable (mm2)		Tª(°C) Cable			
Inversor-QG	100	100	1	144,34	1	400	100%	B2	Cu	XLPE	1x	95	90º	1	0,8	45,49

DESCRIPCIÓN	Cálculo Intensidad						Cálculo Caída de Tensión					
	In (A) Calculo	In (A) Admit.	In (A) PIA	PIA (Regulación)		I	P	Long. (m)	CDT (V)	CDT (%)	CDT Ant.	CDT Total (%)
Inversor-QG	144,34	172,80	160	1,00	160			20	1,16	0,29%	0,00%	0,29%

9.08. Taula de càlcul del corrent continu.

tram	Tipus	Nº	Pot. (W)	Cos ϕ	P.tot (VA)	Tensió (V)	MAT	C	%	Màx. Tens (V)	Int. Calc. (A)	Int. 1,25 (A)	Long. (m)	Sec. mín. (mm²)	Sec. Cable (mm²)	Nº cables
1	CC	1	8.64	1.00	8.64	657,4	Cu	46.4	1.5	9.86	13,14	16,43	141	8.10	10	1
2	CC	1	8.64	1.00	8.64	657,4	Cu	46.4	1.5	9.86	13,14	16,43	131	7.53	10	1
3	CC	1	8.64	1.00	8.64	657,4	Cu	46.4	1.5	9.86	13,14	16,43	142	8.16	10	1
4	CC	1	8.64	1.00	8.64	657,4	Cu	46.4	1.5	9.86	13,14	16,43	153	8.79	10	1
5	CC	1	8.64	1.00	8.64	657,4	Cu	46.4	1.5	9.86	13,14	16,43	131	7.53	10	1

Annexos – justificació dels càlculs elèctrics.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

6	CC	1	8.64	1.00	8.64	657,4	Cu	46,4	1,5	9,86	13,14	16,43	142	8.16	10	1
7	CC	1	8.64	1.00	8.64	657,4	Cu	46,4	1,5	9,86	13,14	16,43	153	8.79	10	1
8	CC	1	8.64	1.00	8.64	657,4	Cu	46,4	1,5	9,86	13,14	16,43	120	6.89	10	1

			CAIGUDA DE TENSIÓ					CONDICIONS DE VALIDACIÓ		
TRAM	INT. MÀX. SUPORTADA (A)	PROT. ADOPT. (A)	CDT ANT. (V)	CDT (V)	CDT. ACUM. (V)	PERC. %	OBSERV.	INTENSITAT	CAIGUDA TENSÍO	PROTEC.
1	25,20	20	0,00	7,99	7,99	1,22%	1,50%	SI	SI	SI
2	25,20	20	0,00	7,42	7,42	1,13%	1,50%	SI	SI	SI
3	25,20	20	0,00	8,04	8,04	1,22%	1,50%	SI	SI	SI
4	25,20	20	0,00	8,67	8,67	1,32%	1,50%	SI	SI	SI
5	25,20	20	0,00	7,42	7,42	1,13%	1,50%	SI	SI	SI
6	25,20	20	0,00	8,04	8,04	1,22%	1,50%	SI	SI	SI
7	25,20	20	0,00	8,67	8,67	1,32%	1,50%	SI	SI	SI
8	25,20	20	0,00	6,80	6,80	1,03%	1,50%	SI	SI	SI

9.09. CÀLCUL DE LA POSTA A TERRA.

La resistivitat del terreny s'ha estimat en 300 ohmios x mt., de manera que l'elèctrode de posta a terra estarà constituït pels següents elements:

- M. conductor de Cu nu 35 mm² 30 m.
- M. conductor d'acer galvanitzat 95 mm²
- Piques verticals de Coure 14 mm
- Piques d'acer recobert de Cu 14 mm 1 pica de 2m.
- Piques d'acer galvanitzat 25 mm

Amb això obtindrem una resistència de terra de 17,65 ohmios.

Sant Hilari Sacalm
novembre de 2024

3.4.

ANNEXOS
JUSTIFICACIÓ DE PREUS

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
A01-FEOY	h	Ajudant paleta	24,26000	€
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	24,55000	€
A0D-0007	h	Manobre	21,78000	€
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	28,81000	€
A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	28,43000	€
A0F-000T	h	Oficial 1a paleta	27,50000	€
A0H-0023	h	Peó neteja	13,31000	€
MO000	h	Oficial 1ª electricista.	27,00000	€
MO003	h	Oficial 1ª electricista.	27,00000	€
MO100	h	Ajudant electricista.	21,11000	€
MO102	h	Ajudant electricista.	21,11000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
CL40-00J3	h	Plataforma elevadora telescòpica articulada, autopropulsada amb motor de gasoil de 20 m d'alçària màxima de treball i 9,8 en horitzontal, de 227 kg de càrrega útil, de dimensions 700x245x245 cm en repòs i 10886 kg de pes buida, amb cistella de dimensions 150x75 cm	15,33000	€
MQ04CAP020A	h	Camió de transport de 10 t amb una capacitat de 8 m³ i 2 eixos.	70,00000	€
MQ04CAP020A	h	Camió de transport de 10 t amb una capacitat de 8 m³ i 2 eixos.	70,00000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 48

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
B011-05ME	m3	Aigua	2,29000	€
B059-06FN	kg	Guix de designació C6/20/2, segons la norma UNE-EN 13279-1	0,18000	€
B059-06FO	kg	Guix de designació B1/20/2, segons la norma UNE-EN 13279-1	0,18000	€
B0AN-07J2	u	Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	9,18000	€
B147W-H5IW	u	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, per a fixar 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	642,19000	€
BG18-0BX3	u	Caixa per a quadre de comandament i protecció, de material autoextingible, amb porta, amb dotze mòduls i per a encastar	23,51000	€
BG27-0B6R	m	Canal metàl·lica de planxa d'acer amb tapa, de 100x60 mm	19,25000	€
BG2Q-1KSW	m	Tub flexible corrugat de PVC, de 32 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	0,64000	€
BG33_MAT	u	Material divers pel muntatge de quadres elèctrics. Inclou: # Cable per a ponts entre proteccions de secció igual al cable més gran de la línia. # Bornes per a connexions i derivacions. # Punteres. # Rotulació d'aparells, proteccions i altres elements importants per facilitar la maniobra de la instal·lació # Altre material divers com brides, cinta aïllant, etc.	497,00000	€
BG33-G2S8	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), d'alta seguretat en cas d'incendi, tipus Afumex Z1 o equivalent, construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5) de secció 1x95 mm ² , amb aïllament de polietilè reticulat (XPLE) de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, de color verd amb baixa emissió fums	12,28000	€
BG33-G2T9	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RV-K, construcció segons norma UNE 21123-2, unipolar, de secció 1x10 mm ² , amb coberta del cable de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	1,83000	€
BG33-G2VQ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), especial per aplicacions fotovoltaïques, construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x10 mm ² , 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 dins de canalització, de denominació comercial SOLAR H1Z2Z2-K PRYSUN 1500V (o equivalent).	2,15000	€
BG33-MC4	u	Connector tipus MC4 EVO2 en conjunt M-H	9,95000	€
BG33-PROT	u	Caixa de proteccions per a instal·lació fotovoltaica amb un màxim de 10 springs, tipus CC GAVE STM21025P20S/4 o equivalent, amb base i fusible de 20A + protector sobreintensió de classe II per a una tensió màxima de 1000V. Totalment muntat, instal·lat i connectat	891,36000	€
BG35-06E4	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-R, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x6 mm ² , amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	1,16000	€
BG35-06E5	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-R, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x16 mm ² , amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	3,08000	€
BG35-06F3	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, unipolar, de secció 1x10 mm ² , amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums	2,23000	€
BG35-06F6	m	Cable unipolar de designació H07Z1-K (AS) de color verd i groc, de tensió assignada de 450/750 V, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure de classe 1 (-K), de secció 1x6 mm ² , amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefines lliures d'halògens, amb baixa emissió fums i gasos corrosius (Z1).	0,89000	€
BG46-19RA	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 20 A d'intensitat nominal, tipus ICP-M, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE 20317, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	37,60000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 49

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BG49-189P	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	14,16000 €
BG49-18GI	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	14,40000 €
BG49-18JN	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 20 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	14,79000 €
BG49-18K1	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	15,10000 €
BG49-192I	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), d'intensitat nominal 200 NSXF 4x200 ir 160, model "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent (interruptor automàtic ComPacT NSX200F 36kA Ac 4PAR 200A Micrologic 4.2). Incorpora protecció diferencial de classe A regulable.	954,50000 €
BG4L-09YI	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma residencial, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	30,36000 €
BGE4-HJ42	u	mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 480 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, model ASTROENERGY N-TYPE o similar, de dimensions 1902x1134x34 mm i 23 kg de pes.	94,00000 €
BGE4-SUNV4	u	Estructura d'alumini anoditzat per fixació de mòduls fotovoltaics a teulada de xapa metàl·lica, model 04V.3 de la casa Sunfer estructures (o similar), apte per a la fixació de 3 mòduls en línia.	85,44000 €
BGW3-0AH6	u	Part proporcional d'accessoris per a canals de planxa d'acer	0,60000 €
BGW7-20NA	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	10,36000 €
BGW7-EST	u	Part proporcional de cargoleria d'acer inoxidable, accessoris i petit material necessari	10,36000 €
BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	51,00000 €
BGWD-0AS3	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,46000 €
MT35TTC030	U	Brida de llautó.	1,40000 €
MT35TTC031	U	Brida de llautó.	1,40000 €
MT35TTC0200	m	Conductor unipolar de coure, aïllat, 750 V i 4 mm² de secció, per xarxa equipotencial.	0,49000 €
MT35TTC020C	m	Conductor unipolar de coure, aïllat, 750 V i 4 mm² de secció, per xarxa equipotencial.	0,49000 €
MT35WWW020	Ut	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	0,97000 €
MT35WWW021	Ut	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	0,97000 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 50

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-1	GRA020	m³	Recollida i transport amb camió de residus inerts de paper i cartró i plàstics, produïts en obres de construcció i/o demolició, a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus, situat a 10 km de distància.	Rend.: 0,990		371,42	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Maquinària							
	MQ04CAP0	h	Camió de transport de 10 t amb una capacitat de 8 m³ i 2 eixos.	5,000 /R x	70,00000 =	353,53535	
				Subtotal:		353,53535	353,53535
Altres							
	%0200	%	Mitjans auxiliars	2,000 % s	353,53550 =	7,07071	
				Subtotal:		7,07071	7,07071
				COST DIRECTE			360,60606
				DESPESES INDIRECTES	3,00 %		10,81818
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			371,42424
P-2	IEP030	u	Subministrament i muntatge de xarxa d'equipotencialitat de tots els panells solars de la mateixa teulada amb conductor de coure de 4 mm² de secció, connectant a terra tots els elements conductors de la teulada que resultin accessibles mitjançant brides de llautó. Inclús caixes d'empalmaments i regletes. Totalment muntada, connexionada i provada.	Rend.: 0,988		6,99	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	MO102	h	Ajudant electricista.	0,100 /R x	21,11000 =	2,13664	
	MO003	h	Oficial 1ª electricista.	0,100 /R x	27,00000 =	2,73279	
				Subtotal:		4,86943	4,86943
Materials							
	MT35WWW	Ut	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	0,250 x	0,97000 =	0,24250	
	MT35TTC03	U	Brida de llautó.	0,750 x	1,40000 =	1,05000	
	MT35TTC02	m	Conductor unipolar de coure, aïllat, 750 V i 4 mm² de secció, per xarxa equipotencial.	1,000 x	0,49000 =	0,49000	
				Subtotal:		1,78250	1,78250
Altres							
	%0200	%	Mitjans auxiliars	2,000 % s	6,65200 =	0,13304	
				Subtotal:		0,13304	0,13304

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST DIRECTE		6,78497	
				DESPESES INDIRECTES		3,00 %	0,20355
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		6,98852	
P-3	OC-PAA1	u	Treballs d'obra civil necessaris en relació a l'obertura de diferents passamurs en els tancaments de pavelló i piscina. Inclou un correcte acabat final dels forats oberts.	Rend.: 1,000		1.250,00	€
				COST DIRECTE		1.213,59223	
				DESPESES INDIRECTES		3,00 %	36,40777
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		1.250,0000	
P-4	OC-AJUDES	u	Ajudes i treballs complementaris per tal de realitzar totes les feines necessàries per a la instal·lació i posterior posta en funcionament del conjunt. Això inclou: # Neteja superficial de la coberta i buneres. # Desmuntatge i posterior muntatge de fals sostre i registres verticals de planta (amb reposició, si s'escau, de peces malmeses). # Realització de regates per al pas de cablejat, inclosa la reposició de l'acabat del parament afectat. # Desplaçaments de mobiliari per tal de poder realitzar les instal·lacions segons les indicacions de projecte. # Neteja de l'obra, diària, per a garantir una correcta utilització de l'equipament mentre duri la instal·lació. # Transport i gestió de subministraments i de materials de rebuig. # Tot tipus d'ajudes necessàries per tal d'executar les instal·lacions segons indicacions de la direcció facultativa i de la propietat.	Rend.: 0,831		831,93	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0H-0023	h	Peó neteja	8,000 /R x	13,31000 =	128,13478	
	A0D-0007	h	Manobre	8,000 /R x	21,78000 =	209,67509	
	A01-FEOY	h	Ajudant paleta	8,000 /R x	24,26000 =	233,54994	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	8,000 /R x	24,55000 =	236,34176	
				Subtotal:		807,70157	807,70157
				COST DIRECTE		807,70157	
				DESPESES INDIRECTES		3,00 %	24,23105
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		831,93262	
P-5	P122-628J	d	Amortització diària de plataforma elevadora telescòpica articulada, autopropulsada amb motor elèctric, de 15 m d'alçària màxima de treball i 9,8 en horitzontal, de 227 kg de càrrega útil, de dimensions 700x245x245 cm en repós i 10886 kg de pes, buida, amb cistella de dimensions 150x75 cm. Inclou part proporcional de transport.	Rend.: 0,991		127,47	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
			Unitats	Preu	Parcial	Import	
Maquinària							
	CL40-00J3	h	Plataforma elevadora telescòpica articulada, autopropulsada amb motor de gasoil de 20 m d'alçària màxima de treball i 9,8 en horitzontal, de 227 kg de càrrega útil, de dimensions 700x245x245 cm en repòs i 10886 kg de pes buida, amb cistella de dimensions 150x75 cm	8,000 /R x	15,33000 =	123,75378	
			Subtotal:		123,75378	123,75378	
			COST DIRECTE			123,75378	
			DESPESES INDIRECTES	3,00 %		3,71261	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			127,46639	
P-6	PB70-HC75	u	Muntatge de línia de vida en coberta per poder treballar amb la seguretat necessària. Inclou una línia de vida horitzontal fixa, formada 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.	Rend.: 0,005		3.767,88	€
Ma d'obra			Unitats	Preu	Parcial	Import	
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,500 /R x	28,43000 =	2.843,00000	
			Subtotal:		2.843,00000	2.843,00000	
Materials							
	B147W-H5I	u	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, per a fixar 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 x	642,19000 =	642,19000	
	B0AN-07J2	u	Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	8,000 x	9,18000 =	73,44000	
			Subtotal:		715,63000	715,63000	
			DESPESES AUXILIARS	3,50 %		99,50500	
			COST DIRECTE			3.658,13500	
			DESPESES INDIRECTES	3,00 %		109,74405	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			3.767,87905	
PG04-61UL		u	Quadre de comandament i protecció de l'interior de l'habitatge, per a instal·lació d'electrificació bàsica amb 5 circuits, amb interruptor automàtic magnetotèrmic tipus ICP-M de 20 A d'intensitat nominal, interruptor diferencial de 25 A d'intensitat nominal i interruptors de protecció magnetotèrmica a cada circuit, col·locat en caixa de dotze mòduls de material autoextingible, amb porta, encastada, inclou l'obertura de regates i formació de petits encastaments, tub de PVC de DN 32 mm, connexió	Rend.: 1,000		695,62	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 53

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU					
amb el comptador amb conductors de coure H07V-R de 16 mm2 de secció, i cablejat intern de la caixa amb conductor de coure H07V-R de 6 mm2 de secció									
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Partides d'obra									
	PG47-EOH6	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 20 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	1,000	x	76,62208	=	76,62208	
	PY04-5T84	u	Formació d'encast per a petits elements a paret de maó massís, amb mitjans manuals, i collat amb guix B1 i acabat lliscat amb guix C6	1,000	x	11,93570	=	11,93570	
	PY05-5CIV	m	Obertura de regata en paret de maó massís, amb mitjans manuals i tapada amb guix B1 i acabat lliscat amb guix C6	0,500	x	9,43343	=	4,71672	
	PG4B-DX37	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma residencial, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	1,000	x	46,03840	=	46,03840	
	PG48-EQBX	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 20 A d'intensitat nominal, tipus ICP-M, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE 20317, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	1,000	x	99,43208	=	99,43208	
	PG47-EOH8	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	2,000	x	76,93208	=	153,86416	
	PG47-EOH4	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	2,000	x	76,23208	=	152,46416	
	PG47-EOH2	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	1,000	x	75,99208	=	75,99208	
	PG35-DYDZ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-R, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub	3,000	x	5,84962	=	17,54886	
	PG35-DYDL	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-R, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub	2,000	x	3,34962	=	6,69924	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 54

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	PG1A-DGLR	u	Caixa per a quadre de comandaments i protecció, de material autoextingible, amb porta, per a dotze mòduls i encastada	1,000	x	28,42768	=	28,42768
	PG2N-EUJP	m	Tub flexible corrugat de PVC, de 32 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 encastat	1,000	x	1,61904	=	1,61904
						Subtotal:		675,36020
						COST DIRECTE		675,36020
						DESPESES INDIRECTES	3,00 %	20,26081
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		695,62101
	PG1A-DGLR	u	Caixa per a quadre de comandaments i protecció, de material autoextingible, amb porta, per a dotze mòduls i encastada	Rend.: 1,000				29,28 €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,100	/R x	28,81000	=	2,88100
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,080	/R x	24,55000	=	1,96400
						Subtotal:		4,84500
Materials								
	BG18-0BX3	u	Caixa per a quadre de comandament i protecció, de material autoextingible, amb porta, amb dotze mòduls i per a encastar	1,000	x	23,51000	=	23,51000
						Subtotal:		23,51000
						DESPESES AUXILIARS	1,50 %	0,07268
						COST DIRECTE		28,42768
						DESPESES INDIRECTES	3,00 %	0,85283
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		29,28051

P-7	PG29-DWGB	m	Subministrament i instal·lació de canal-safata metàl·lica de planxa d'acer, en reixa i amb tapa, de 100x60 mm, muntada superficialment. Apte per a muntatges a l'intempèrie.	Rend.: 0,714				26,00	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,066	/R x	24,55000	=	2,26933	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,066	/R x	28,81000	=	2,66311	
				Subtotal:				4,93244	4,93244
Materials									
	BGW3-0AH6	u	Part proporcional d'accessoris per a canals de planxa d'acer	1,000	x	0,60000	=	0,60000	
	BG27-0B6R	m	Canal metàl·lica de planxa d'acer amb tapa, de 100x60 mm	1,020	x	19,25000	=	19,63500	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 55

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
Subtotal:				20,23500			20,23500
DESPESES AUXILIARS				1,50	%		0,07399
COST DIRECTE							25,24143
DESPESES INDIRECTES				3,00	%		0,75724
COST EXECUCIÓ MATERIAL							25,99867
PG2N-EUJP	m		Tub flexible corrugat de PVC, de 32 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 encastat	Rend.: 1,000		1,67	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,016	/R x 28,81000 =	0,46096	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,020	/R x 24,55000 =	0,49100	
				Subtotal:		0,95196	0,95196
Materials							
	BG2Q-1KS	m	Tub flexible corrugat de PVC, de 32 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	1,020	x 0,64000 =	0,65280	
				Subtotal:		0,65280	0,65280
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,01428
				COST DIRECTE			1,61904
				DESPESES INDIRECTES	3,00 %		0,04857
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1,66761
PG33-E4TJ	m		Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RV-K, construcció segons norma UNE 21123-2, unipolar, de secció 1x10 mm ² , amb coberta del cable de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000		3,71	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,032	/R x 24,55000 =	0,78560	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,032	/R x 28,81000 =	0,92192	
				Subtotal:		1,70752	1,70752
Materials							
	BG33-G2T9	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RV-K, construcció segons norma UNE 21123-2, unipolar, de secció 1x10 mm ² , amb coberta del cable de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	1,020	x 1,83000 =	1,86660	
				Subtotal:		1,86660	1,86660

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			DESPESES AUXILIARS	1,50 %
			COST DIRECTE	3,59973
			DESPESES INDIRECTES	3,00 %
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	3,70772

P-8	PG33-E4VJ	m	Subministrante i instal·lació de cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), d'alta seguretat en cas d'incendi, tipus Afumex Z1 o equivalent, construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5) de secció 1x95 mm2, amb aïllament de polietilè reticulat (XPLE) de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, de color verd amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata.	Rend.: 0,930	17,22	€
-----	-----------	---	---	--------------	-------	---

				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,072	/R x 24,55000 =	1,90065	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,072	/R x 28,81000 =	2,23045	
				Subtotal:		4,13110	4,13110
Materials							
	BG33-G2S8	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), d'alta seguretat en cas d'incendi, tipus Afumex Z1 o equivalent, construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5) de secció 1x95 mm2, amb aïllament de polietilè reticulat (XPLE) de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, de color verd amb baixa emissió fums	1,020	x 12,28000 =	12,52560	
				Subtotal:		12,52560	12,52560
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,06197
				COST DIRECTE			16,71867
				DESPESES INDIRECTES	3,00 %		0,50156
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			17,22023

P-9	PG33-E6CZ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), especial per aplicacions fotovoltaïques, construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x10 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 dins de canalització, de denominació comercial SOLAR H1Z2Z2-K PRYSUN 1500V (o equivalent).	Rend.: 0,875	4,81	€
-----	-----------	---	--	--------------	------	---

				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,040	/R x 24,55000 =	1,12229	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 57

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,040	/R x	28,81000	=	1,31703	
Materials						Subtotal:		2,43932	2,43932
	BG33-G2VQ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), especial per aplicacions fotovoltaïques, construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x10 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 dins de canalització, de denominació comercial SOLAR H1Z2Z2-K PRYSUN 1500V (o equivalent).	1,020	x	2,15000	=	2,19300	
						Subtotal:		2,19300	2,19300
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%		0,03659
			COST DIRECTE						4,66891
			DESPESES INDIRECTES			3,00	%		0,14007
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						4,80898
P-10	PG33-MC4	u	Connector MC4-EVO2 conjunt M-H	Rend.: 0,672				13,52	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,040	/R x	28,81000	=	1,71488	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,040	/R x	24,55000	=	1,46131	
						Subtotal:		3,17619	3,17619
Materials									
	BG33-MC4	u	Connector tipus MC4 EVO2 en conjunt M-H	1,000	x	9,95000	=	9,95000	
						Subtotal:		9,95000	9,95000
			COST DIRECTE						13,12619
			DESPESES INDIRECTES			3,00	%		0,39379
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						13,51998
P-11	PG33-PROT	u	Subministrament i instal·lació de caixa de proteccions per a instal·lació fotovoltaica amb un màxim de 10 springs, tipus CC GAVE STM21025P20S/4 o equivalent, amb base i fusible de 20A + protector sobretensió de classe II per a uan tensió màxima de 1000V. Totalment muntat, instal·lat i connectat.	Rend.: 0,411				1.185,55	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	2,000	/R x	24,55000	=	119,46472	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	2,000	/R x	28,81000	=	140,19465	
						Subtotal:		259,65937	259,65937
Materials									
	BG33-PROT	u	Caixa de proteccions per a instal·lació fotovoltaica amb un màxim de 10 springs, tipus CC GAVE STM21025P20S/4 o equivalent, amb base i fusible de	1,000	x	891,36000	=	891,36000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 58

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
20A + protector sobretensió de classe II per a uan tensió màxima de 1000V. Totalment muntat, instal·lat i connectat				Subtotal:	891,36000	891,36000	
				COST DIRECTE		1.151,01937	
				DESPESES INDIRECTES	3,00 %	34,53058	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		1.185,54995	
P-12	PG33_RACK	u	Connexió a Rack existent per a la monitorització de la instal·lació. Inclou reorganització del Rack per a la instal·lació de nous elements i identificació de les noves connexions. En cas de que no resulti possible, la connexió es durà a terme mitjançant un mòdem inalàmbic amb targeta SIM.	Rend.: 0,756		925,75	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	12,000 /R x	24,55000 =	389,68254	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	12,000 /R x	28,81000 =	457,30159	
				Subtotal:		846,98413	846,98413
Materials							
	BGW7-20NA	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	5,000 x	10,36000 =	51,80000	
				Subtotal:		51,80000	51,80000
				COST DIRECTE		898,78413	
				DESPESES INDIRECTES	3,00 %	26,96352	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		925,74765	
P-13	PG33_CON_BT	u	Partida per a la connexió al subquadre existent de baixa tensió. Inclou la reorganització del quadre existent per a la nova connexió i tots els elements necessaris per a un bon treball.	Rend.: 0,891		957,28	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	15,000 /R x	28,81000 =	485,01684	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	15,000 /R x	24,55000 =	413,29966	
				Subtotal:		898,31650	898,31650
Materials							
	BGW7-20NA	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	3,000 x	10,36000 =	31,08000	
				Subtotal:		31,08000	31,08000
				COST DIRECTE		929,39650	
				DESPESES INDIRECTES	3,00 %	27,88190	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		957,27840	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 59

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-14	PG33_TERRES	u	Partida de connexió de la xarxa de terres. Inclou la connexió a la xarxa de terres dels elements de CC a sota la caixa del pont de terra general i la connexió dels elements de CA al terra general de l'edifici. També inclou tots els elements necessaris per a una correcta connexió.	Rend.: 0,767		748,58	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	10,000 /R x	24,55000 =	320,07823	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	10,000 /R x	28,81000 =	375,61930	
				Subtotal:		695,69753	695,69753
Materials							
	BGW7-20NA	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	3,000 x	10,36000 =	31,08000	
				Subtotal:		31,08000	31,08000
				COST DIRECTE			726,77753
				DESPESES INDIRECTES	3,00 %		21,80333
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			748,58086
P-15	PG33-MAT-VAR	u	Partida de material variat pel muntatge dels quadres elèctrics	Rend.: 1,000		511,91	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	BG33_MAT	u	Material divers pel muntatge de quadres elèctrics. Inclou: # Cable per a ponts entre proteccions de secció igual al cable més gran de la línia. # Bornes per a connexions i derivacions. # Punteres. # Rotulació d'aparells, proteccions i altres elements importants per facilitar la maniobra de la instal·lació # Altre material divers com brides, cinta aïllant, etc.	1,000 x	497,00000 =	497,00000	
				Subtotal:		497,00000	497,00000
				COST DIRECTE			497,00000
				DESPESES INDIRECTES	3,00 %		14,91000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			511,91000
P-16	PG35-DY1X	m	Subministrament i instal·lació de cable unipolar de designació H07Z1-K (AS) de color verd i groc, de tensió assignada de 450/750 V, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure de classe 1 (-K), de secció 1x6 mm2, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefines lliures d'halògens, amb baixa emissió fums i gasos corrosius (Z1), col·locat en canal	Rend.: 1,725		1,97	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 60

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
Ma d'obra								
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,032	/R x	28,81000	=	0,53445
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,032	/R x	24,55000	=	0,45542
Subtotal:								0,98987
Materials								
	BG35-06F6	m	Cable unipolar de designació H07Z1-K (AS) de color verd i groc, de tensió assignada de 450/750 V, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure de classe 1 (-K), de secció 1x6 mm2, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefines lliures d'halògens, amb baixa emissió fums i gasos corrosius (Z1).	1,020	x	0,89000	=	0,90780
Subtotal:								0,90780
DESPESES AUXILIARS							1,50 %	0,01485
COST DIRECTE								1,91252
DESPESES INDIRECTES							3,00 %	0,05738
COST EXECUCIÓ MATERIAL								1,96989
PG35-DY6V	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, unipolar, de secció 1x10 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en canal	Rend.: 1,000				4,13	€
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,032	/R x	28,81000	=	0,92192
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,032	/R x	24,55000	=	0,78560
Subtotal:								1,70752
Materials								
	BG35-06F3	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, unipolar, de secció 1x10 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums	1,020	x	2,23000	=	2,27460
Subtotal:								2,27460
DESPESES AUXILIARS							1,50 %	0,02561
COST DIRECTE								4,00773
DESPESES INDIRECTES							3,00 %	0,12023
COST EXECUCIÓ MATERIAL								4,12796

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 61

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
PG35-DYDL m Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-R, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub				Rend.: 1,000		3,45	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,040 /R x	28,81000 =	1,15240	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,040 /R x	24,55000 =	0,98200	
				Subtotal:		2,13440	2,13440
Materials							
	BG35-06E4	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-R, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	1,020 x	1,16000 =	1,18320	
				Subtotal:		1,18320	1,18320
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,03202
				COST DIRECTE			3,34962
				DESPESES INDIRECTES	3,00 %		0,10049
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			3,45010
PG35-DYDZ m Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-R, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub				Rend.: 1,000		6,03	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,050 /R x	28,81000 =	1,44050	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,050 /R x	24,55000 =	1,22750	
				Subtotal:		2,66800	2,66800
Materials							
	BG35-06E5	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-R, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	1,020 x	3,08000 =	3,14160	
				Subtotal:		3,14160	3,14160

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 62

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,04002
				COST DIRECTE				5,84962
				DESPESES INDIRECTES	3,00	%		0,17549
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				6,02511
PG47-EOH2	u		Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000			78,27	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra								
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x 24,55000 =	4,91000		
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x 28,81000 =	5,76200		
				Subtotal:		10,67200	10,67200	
Materials								
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x 51,00000 =	51,00000		
	BG49-189P	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x 14,16000 =	14,16000		
				Subtotal:		65,16000	65,16000	
				DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,16008
				COST DIRECTE				75,99208
				DESPESES INDIRECTES	3,00	%		2,27976
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				78,27184
PG47-EOH4	u		Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000			78,52	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra								
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x 24,55000 =	4,91000		
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x 28,81000 =	5,76200		
				Subtotal:		10,67200	10,67200	
Materials								
	BG49-18GI	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x 14,40000 =	14,40000		
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x 51,00000 =	51,00000		

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				Subtotal:	65,40000		65,40000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,16008
				COST DIRECTE			76,23208
				DESPESES INDIRECTES	3,00 %		2,28696
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			78,51904
PG47-EOH6	u		Interruptor automàtic magnetotèrmic de 20 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000		78,92	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200 /R x	28,81000 =	5,76200	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	24,55000 =	4,91000	
				Subtotal:		10,67200	10,67200
Materials							
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x	51,00000 =	51,00000	
	BG49-18JN	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 20 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000 x	14,79000 =	14,79000	
				Subtotal:		65,79000	65,79000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,16008
				COST DIRECTE			76,62208
				DESPESES INDIRECTES	3,00 %		2,29866
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			78,92074
PG47-EOH8	u		Interruptor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000		79,24	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	24,55000 =	4,91000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200 /R x	28,81000 =	5,76200	
				Subtotal:		10,67200	10,67200
Materials							
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x	51,00000 =	51,00000	
	BG49-18K1	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar	1,000 x	15,10000 =	15,10000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 64

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			en perfil DIN	
			Subtotal:	66,10000
			66,10000	66,10000
			DESPESES AUXILIARS	1,50 %
				0,16008
			COST DIRECTE	76,93208
			DESPESES INDIRECTES	3,00 %
				2,30796
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	79,24004

P-17	PG47-EOHY	u	Subministrament i instal·lació d'interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), d'intensitat nominal 200 NSXF 4x200 ir 160, model "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent (interruptor automàtic ComPacT NSX200F 36kA Ac 4PAR 200A Micrologic 4.2). Incorpora protecció diferencial de classe A regulable. Inclou tota mena de petit material i mitjans auxiliars necessaris. Totalment muntat.	Rend.: 0,026	1.615,38	€
-------------	------------------	---	--	---------------------	-----------------	----------

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	24,55000	=	188,84615	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,330	/R x	28,81000	=	365,66538	
			Subtotal:					554,51153	554,51153
Materials									
	BG49-192I	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), d'intensitat nominal 200 NSXF 4x200 ir 160, model "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent (interruptor automàtic ComPacT NSX200F 36kA Ac 4PAR 200A Micrologic 4.2). Incorpora protecció diferencial de classe A regulable.	1,000	x	954,50000	=	954,50000	
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	51,00000	=	51,00000	
			Subtotal:					1.005,50000	1.005,50000
			DESPESES AUXILIARS			1,50 %			8,31767
			COST DIRECTE						1.568,32920
			DESPESES INDIRECTES			3,00 %			47,04988
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						1.615,37908

PG48-EQBX	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 20 A d'intensitat nominal, tipus ICP-M, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE 20317, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000	102,42	€
------------------	---	---	---------------------	---------------	----------

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	28,81000	=	5,76200	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	24,55000	=	4,91000	
			Subtotal:					10,67200	10,67200
Materials									
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	51,00000	=	51,00000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BG46-19RA	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 20 A d'intensitat nominal, tipus ICP-M, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE 20317, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	37,60000	=	37,60000
						Subtotal:		88,60000
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%	0,16008
			COST DIRECTE					99,43208
			DESPESES INDIRECTES			3,00	%	2,98296
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					102,41504
	PG4B-DX37	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma residencial, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000				47,42 €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,350	/R x	28,81000	=	10,08350
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	24,55000	=	4,91000
						Subtotal:		14,99350
Materials	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	1,000	x	0,46000	=	0,46000
	BG4L-09YI	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma residencial, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	30,36000	=	30,36000
						Subtotal:		30,82000
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%	0,22490
			COST DIRECTE					46,03840
			DESPESES INDIRECTES			3,00	%	1,38115
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					47,41955
P-18	PGE5-ESTR	u	Subministrament i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a teulada de xapa metàl·lica, model 04V.3 de la casa Sunfer estructures (o similar), apte per a la fixació de 3 mòduls en línia. Inclosa cargoleria d'acer inoxidable i accessoris necessaris per al correcte muntatge.	Rend.: 0,936				186,75 €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	1,500	/R x	28,81000	=	46,16987	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	1,500	/R x	24,55000	=	39,34295	
				Subtotal:				85,51282	
								85,51282	
Materials									
	BGW7-EST	u	Part proporcional de cargoleria d'acer inoxidable, accessoris i petit material necessari	1,000	x	10,36000	=	10,36000	
	BGE4-SUNV	u	Estructura d'alumini anoditzat per fixació de mòduls fotovoltaics a teulada de xapa metàl·lica, model 04V.3 de la casa Sunfer estructures (o similar), apte per a la fixació de 3 mòduls en línia.	1,000	x	85,44000	=	85,44000	
				Subtotal:				95,80000	
								95,80000	
			COST DIRECTE					181,31282	
			DESPESES INDIRECTES	3,00	%				5,43938
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					186,75220	
P-19	PGE5-ICTY	u	Subministrament i muntatge de mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 480 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, model ASTROENERGY N-TYPE o similar, de dimensions 1902x1134x34 mm i 23 kg de pes. Inclou caixa de connexions IP68. Totalment muntat i connectat.	Rend.: 1,057				128,60	€
				Unitats		Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,400	/R x	28,81000	=	10,90255	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,400	/R x	24,55000	=	9,29044	
				Subtotal:				20,19299	
								20,19299	
Materials									
	BGW7-20NA	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	1,000	x	10,36000	=	10,36000	
	BGE4-HJ42	u	mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 480 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, model ASTROENERGY N-TYPE o similar, de dimensions 1902x1134x34 mm i 23 kg de pes.	1,000	x	94,00000	=	94,00000	
				Subtotal:				104,36000	
								104,36000	
			DESPESES AUXILIARS	1,50	%				0,30289
			COST DIRECTE					124,85588	
			DESPESES INDIRECTES	3,00	%				3,74568
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					128,60156	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
PY04-5T84	u		Formació d'encast per a petits elements a paret de maó massís, amb mitjans manuals, i collat amb guix B1 i acabat lliscat amb guix C6	Rend.: 1,000		12,29	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0D-0007	h	Manobre	0,220 /R x	21,78000 =	4,79160	
	A0F-000T	h	Oficial 1a paleta	0,250 /R x	27,50000 =	6,87500	
				Subtotal:		11,66660	11,66660
Materials							
	B059-06FO	kg	Guix de designació B1/20/2, segons la norma UNE-EN 13279-1	0,505 x	0,18000 =	0,09090	
	B059-06FN	kg	Guix de designació C6/20/2, segons la norma UNE-EN 13279-1	0,00505 x	0,18000 =	0,00091	
	B011-05ME	m3	Aigua	0,001 x	2,29000 =	0,00229	
				Subtotal:		0,09410	0,09410
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,17500
				COST DIRECTE			11,93570
				DESPESES INDIRECTES	3,00 %		0,35807
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			12,29377
PY05-5CIV	m		Obertura de regata en paret de maó massís, amb mitjans manuals i tapada amb guix B1 i acabat lliscat amb guix C6	Rend.: 1,000		9,72	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000T	h	Oficial 1a paleta	0,120 /R x	27,50000 =	3,30000	
	A0D-0007	h	Manobre	0,250 /R x	21,78000 =	5,44500	
				Subtotal:		8,74500	8,74500
Materials							
	B059-06FO	kg	Guix de designació B1/20/2, segons la norma UNE-EN 13279-1	3,030 x	0,18000 =	0,54540	
	B059-06FN	kg	Guix de designació C6/20/2, segons la norma UNE-EN 13279-1	0,0404 x	0,18000 =	0,00727	
	B011-05ME	m3	Aigua	0,002 x	2,29000 =	0,00458	
				Subtotal:		0,55725	0,55725
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,13118
				COST DIRECTE			9,43343
				DESPESES INDIRECTES	3,00 %		0,28300
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			9,71643

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
P-20	SEGURETAT	u	Execució de totes les activitats i subministraments d'equips col·lectius i individuals així com el seu manteniment mentre duri l'obra, sempre segons les prescripcions establerts en el Pla de Seguretat i Salut i sempre d'acord amb la normativa vigent. Inclou la redacció del corresponent Pla de Seguretat i Salut (PSS).	Rend.: 1,000		1.250,00 €
				COST DIRECTE		1.213,59223
				DESPESES INDIRECTES	3,00 %	36,40777
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		1.250,0000
P-21	VARIS_1	u	Partida alçada d'abonament íntegre en concepte de Control de Qualitat segons les especificacions de la direcció d'obra i l'aportació de la documentació que es convingui necessària.	Rend.: 1,000		470,00 €
				COST DIRECTE		456,31068
				DESPESES INDIRECTES	3,00 %	13,68932
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		470,0000
P-22	VARIS_2	u	Documentació as built i legalització de la instal·lació. Inclou la confecció de plànols d'estat final d'obra, els tràmits amb indústria, la inscripció al RAC, taxes de sol·licitud de punt de connexió, estudi de punt de connexió, inspecció amb agent ECA, etc.	Rend.: 1,000		1.550,00 €
				COST DIRECTE		1.504,85437
				DESPESES INDIRECTES	3,00 %	45,14563
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		1.550,0000

3.5.

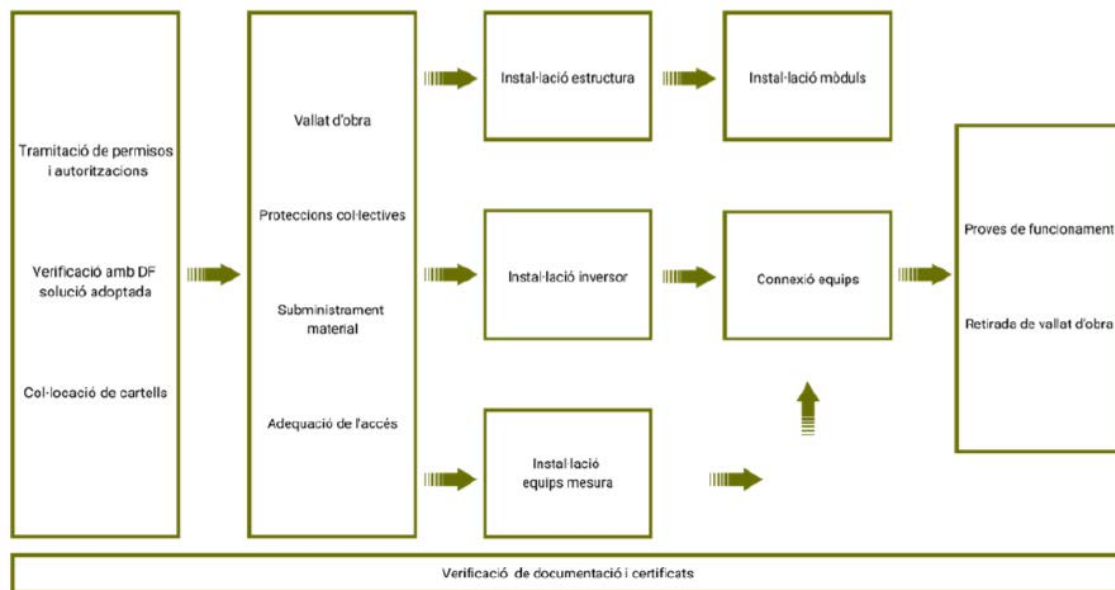
ANNEXOS
PLA DE TREBALL

3.05. PLA DE TREBALL.

1. DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS.

1.01. ESQUEMA PREVI.

Les actuacions que caldrà portar a terme per a executar aquesta obra, es poden resumir en el següent esquema:



A continuació es detallen les tasques principals aquí definides.

1.02. ACTUACIONS PRÈVIES DOCUMENTALS.

Prèviament a l'inici de l'obra, el contractista haurà de verificar les dades del projecte, comprovant que no hi ha modificacions que puguin afectar el desenvolupament de l'obra, tot verificant igualment la solució adoptada amb la Direcció Facultativa i la viabilitat de complir amb els terminis previstos.

Un cop feta aquesta verificació, caldrà tramitar els possibles permisos i/o autoritzacions necessàries per a l'inici de l'obra.

1.03. ACTUACIONS PRÈVIES A L'EXECUCIÓ.

Un cop s'hagin obtingut els permisos i tràmits corresponents, en cas que hagi estat necessari sol·licitar-ne algun, es podrà procedir a la recepció i subministrament dels materials.

Caldrà verificar i certificar que tant les estructures subministrades com tot l'equipament, compleix amb les especificacions corresponents.

En aquesta fase també es verificaran les necessitats per l'accés de materials, i s'instal·laran les proteccions col·lectives permanents. Igualment es valorarà la necessitat de proteccions provisionals per la seguretat durant l'execució.

Un cop instal·lades les mesures de protecció, es farà un replanteig de la col·locació de les estructures, de la col·locació dels equips i dels traçats de cablejat.

1.04. EXECUCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ.

Així que s'hagi fet el replanteig, es procedirà a la col·locació en primer lloc de les estructures i els mòduls.

Posteriorment es col·locarà l'inversor i l'equip de mesura, i a continuació es farà l'estesa del cablejat seguint el traçat previst, i la connexió d'equips.

Finalment es procedirà a l'estesa i connexió del cable de comunicacions ethernet.

1.05. PROVES I DOCUMENTACIÓ FINAL

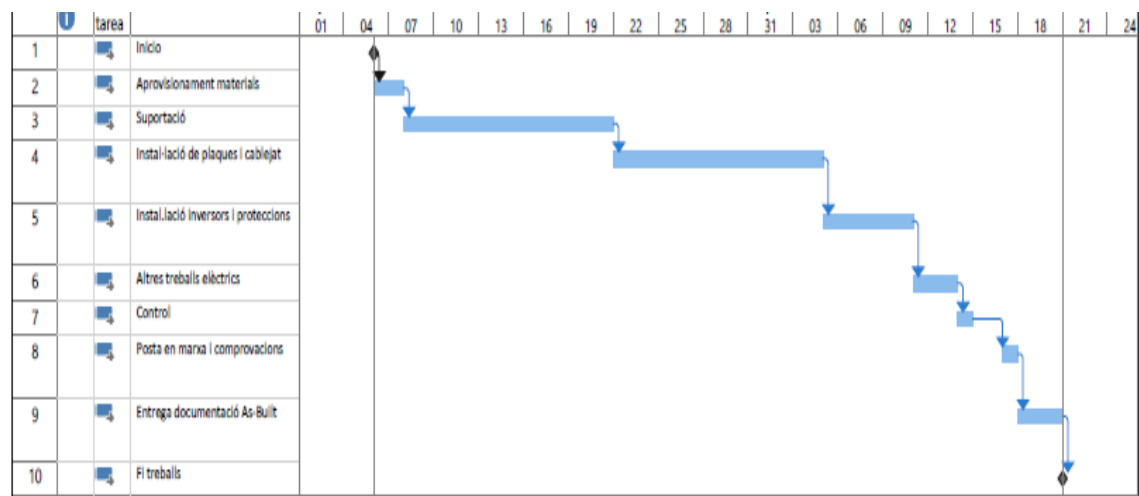
Un cop feta tota la instal·lació i connexió, es procedirà les proves finals de funcionament. Igualment, es realitzaran els tràmits per a la legalització de la instal·lació.

Finalment caldrà subministrar tota la documentació as-built on quedarà recollida tota la documentació pertinent.

2. CRONOGRAMA.

S'adjunta a continuació un petit cronograma que, en qualsevol cas, caldrà adaptar al cronograma general de l'obra tot pressuposant una execució dins del projecte de reforma, adequació i millora de l'eficiència del pavelló poliesportiu del municipi.

Evidentment s'haurà d'adaptar també als mitjans de l'empresa responsable de l'execució tot i que sempre amb el vist-i-plau específic del Director facultatiu.



Annexos – pla de treball.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

3. CONTROL DE QUALITAT.

El control de qualitat serà una activitat continuada que afectarà a totes les fases de l'obra, des del control documental fins a la verificació de cadascun dels materials instal·lats i les proves finals.

A cadascuna de les fases s'aplicarà, com a mínim, tot allò especificat al Pla de Control de qualitat inclòs a l'Annex 3.05 del present projecte.

Sant Hilari Sacalm
novembre de 2024

3.6.

ANNEXOS

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

3.06. PLA DE CONTROL DE QUALITAT.

1. OBJECTIU.

L'objectiu principal d'aquest document és establir les condicions i mesures per tal d'obtenir la qualitat requerida de materials i processos constructius del projecte que ens ocupa.

Amb la finalitat d'assolir la màxima qualitat, la direcció facultativa vetllarà per tal que les obres es duguin a terme amb subjecció al que estableix el projecte. En cas de ser necessàries modificacions, aquestes hauran de ser autoritzades pel director d'obra, prèvia conformitat del promotor, i es duran a terme sota les instruccions del director d'obra i del director de l'execució de l'obra.

2. TIPUS DE CONTROLS EN OBRA.

2.01. CONTROL DE RECEPCIÓ EN OBRA DE PRODUCTES, EQUIPS I SISTEMES.

Caldrà realitzar els oportuns controls de les característiques tècniques dels productes, equips i sistemes subministrats per garantir que compleixen allò que s'exigeix en el projecte aprovat, licitat i adjudicat.

Aquests controls es documentaran d'alguna de les formes següents:

- Control de la documentació dels subministraments

Els subministradors entregaran al constructor, el qual els facilitarà al director d'execució de l'obra, els documents d'identificació del producte exigits per la normativa, el projecte o per la direcció facultativa.

Aquesta documentació estarà composta per:

- Documents d'origen, full de subministrament i etiquetatge
- Certificat de garantia del fabricant, signat per persona física
- Documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament, inclosa la documentació corresponent al marcat CE dels productes de construcció.

- Control de recepció mitjançant distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica dels productes subministrats.

El subministrador proporcionarà la documentació precisa sobre els distintius de qualitat que ostentin els productes, equips o sistemes subministrats i les avaluacions tècniques d'idoneïtat de què es disposi per a l'ús previst de productes, equips i sistemes innovadors.

El director de l'execució de l'obra és el responsable comprovar que aquests productes, equips o sistemes compleixen les característiques tècniques exigides al projecte i verificarà que aquesta documentació és suficient per a la seva acceptació.

- Control de recepció mitjançant assajos

Quan la reglamentació vigent, el projecte o la Direcció facultativa ho especifiqui, serà necessària la realització d'assajos.

Les proves s'efectuaran d'acord amb les especificacions del projecte o les indicacions de la direcció facultativa sobre les mostres, els assajos a realitzar, els criteris d'acceptació o rebuig i les accions a adoptar.

2.02. CONTROL D'EXECUCIÓ DE L'OBRA.

Durant de l'execució de l'obra, el director d'Execució de l'obra controlarà l'execució de cada Unitat d'obra, verificant el seu replantejament, els materials que s'utilitzen, la correcta execució i disposició dels elements constructius i de les instal·lacions, així com les verificacions i tots els controls necessaris per a comprovar la seva conformitat d'acord amb el que indica el projecte, la legislació aplicable i les instruccions de la Direcció Facultativa.

En el control d'execució de l'obra s'aplicaran els mètodes i procediments que es contemplin en les avaluacions tècniques d'idoneïtat i es comprovarà que s'han adoptat les mesures necessàries per a assegurar la compatibilitat entres els diferents productes, elements i sistemes constructius.

A la recepció de l'obra executada poden tenir-se en compte els certificats de conformitat que ostentin els agents que intervenen, així com les verificacions que, si s'escau, realitzin les entitats de control de qualitat de l'edificació.

1.03. ACTUACIONS PRÈVIES A L'EXECUCIÓ.

El control de qualitat de l'obra inclourà el control de recepció de productes, els controls de l'execució i de l'obra acabada.

- El director de l'execució de l'obra recopilarà la documentació del control realitzat, verificant que compleix amb el que especifica el projecte, els seus annexos i modificacions.
- El constructor demanarà als subministradors i facilitarà al director d'obra i al director de l'execució de l'obra la documentació dels productes descrita anteriorment, així com les instruccions d'ús i manteniment i les garanties corresponents quan procedeixi.
- La documentació de qualitat preparada pel Constructor sobre cadascuna de les unitats d'obra podrà considerar-se com a part del control de qualitat si així ho autoritzés el director de l'Execució.

Un cop finalitzada l'obra, la documentació del seguiment del control de qualitat serà dipositada pel director de l'Execució de l'obra al Col·legi Professional corresponent o, si s'escau, a l'Administració Pública competent.

1.04. EXECUCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ.

En el certificat final d'obra, el director de l'execució de l'obra certificarà haver dirigit l'execució material de les obres i controlat quantitativament i qualitativament la construcció i la qualitat d'allò que s'ha edificat d'acord amb el projecte, la documentació tècnica que ho desenvolupa i les normes de la bona construcció.

El director de l'obra certificarà que l'edificació ha estat realitzada sota la seva direcció, de conformitat amb el projecte objecte de llicència i la documentació tècnica que el complementa, trobant-se disposada per a la seva adequada utilització d'acord amb les instruccions d'ús i manteniment.

Al certificat final d'obra se li afegiran com a annexos els documents següents:

- Descripció de les modificacions que, amb la conformitat del promotor, s'haguessin introduït durant l'obra, fent constar la seva compatibilitat amb les condicions de llicència
- Relació dels controls realitzats durant l'execució de l'obra i els seus resultats.

3. DESCRIPCIÓ DELS CONTROLS A L'OBRA.

3.01. CONTROL VISUAL DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS.

CONTROL EXECUCIÓ DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS

- Replanteig.
La situació i dimensions dels elements es corresponen amb les mides i formes referides al projecte executiu o als plànols definitius del final d'obra.
- Geometria.
Els materials i sistemes subministrats corresponen amb els indicats al projecte i la seva recepció s'ha efectuat d'acord amb les exigències normatives vigents.
- Col·locació.
Abans de la col·locació es verificarà que es donen les condicions necessàries per a la seva correcta disposició.
- Execució.
Es comprovarà la correcta disposició i execució d'acord amb les prescripcions tècniques i detalls del projecte i que es compleixen les condicions i restriccions referides a la normativa que els afecta.
- Materials.
S'inspeccionarà la seva correcta disposició geomètrica i funcionalitat per comprovar que es troba dins de les toleràncies d'acceptació definides al projecte i a la normativa aplicable.

CONTROL D'OBRA ACABADA

- Verificació obra realitzada.
Es comprovarà que els mòduls estiguin en perfecte estat i implantats segons el projecte executiu.

3.02. MESURES DE STRINGS (CADENES DE MÒDULS).

CONTROL EXECUCIÓ DE CABLEJAT DE LES SÈRIES.

- Replanteig.
La situació i dimensions dels elements es corresponen amb les mides i formes referides al projecte executiu o als plànols definitius del final d'obra.

Annexos – pla de control de qualitat.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

- Geometria.
Els materials i sistemes subministrats corresponen amb els indicats al projecte i la seva recepció s'ha efectuat d'acord amb les exigències normatives vigents.
- Col·locació.
Abans de la col·locació es verificarà que es donen les condicions necessàries per a la seva correcta disposició.
- Execució.
Es comprovarà la correcta disposició i execució d'acord amb les prescripcions tècniques i detalls del projecte i que es compleixen les condicions i restriccions referides a la normativa que els afecta.
- Materials.
S'inspeccionarà la seva correcta disposició geomètrica i funcionalitat per comprovar que es troba dins de les toleràncies d'acceptació definides al projecte i a la normativa aplicable.

CONTROL D'OBRA ACABADA

- Verificació obra realitzada.
Cal confirmar que els Strings estan connectats segons projecte executiu i que es troben en perfecte estat de funcionament.

3.03. CONTROL FINAL DE FUNCIONAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ.

COMPROVACIÓ DEL CAMP FOTOVOLTAIC.

Per tal de donar per finalitzada la instal·lació es faran les següents comprovacions:

- Mesura de la tensió en circuit obert.
- Mesura de la intensitat de curtcircuit.
- Mesura de l'aïllament.
- Comprovació de les connexions.

COMPROVACIÓ DE LA RESTA DE LA INSTAL·LACIÓ

Per tal de donar per finalitzada la instal·lació es faran les següents comprovacions:

- Caiguda de tensió mòduls – inversor.
- Caiguda de tensió en altres elements.

Una vegada verificats aquests conceptes, es donarà l'obra per finalitzada i es procedirà a la seva legalització.

Sant Hilari Sacalm
novembre de 2024

3.7.

ANNEXOS

FITXES TÈCNIQUES VÀRIES

Nota.

El conjunt d'aquestes fitxes tècniques tenen per objecte facilitar la identificació de cadascun d'aquests elements alhora que es garanteixen la qualitat i característiques mínimes de cadascun d'ells. En aquest sentit se n'admetrà la seva substitució per qualsevol altra marca o model sempre que es garanteixi la mateixa qualitat o superior, essent aquest un judici que li correspondrà a la direcció facultativa assessorada per qui cregui convenient.

3.7.1

ANNEXOS
FITXES TÈCNIQUES VÀRIES
PANELLS FOTOVOLTAICS



ASTRONERGY

ASTRO N5

CHSM60N(DG)/F-HC
Monofacial Series(182)

465~485W

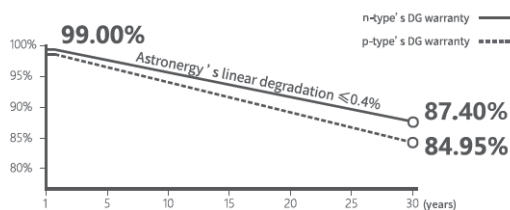
Warranty



15-year Product Warranty
25-year Product Warranty
(Optional, special for rooftop market)



30-year Linear Power Warranty



Key Features

- TOPCon / Half-cut
- Low temperature coefficient (Pmpp)
- Non-destructive cutting
- PID resistance



ISO 9001:2015:ISO Quality Management System
ISO 14001:2015:ISO Environment Management System
ISO 45001:Occupational Health and Safety
The first solar company which passed the Nord IEC/TS 62941 certification audit



Tier 1
BloombergNEF



465~485W

POWER RANGE

0~+5W

POWER SORTING

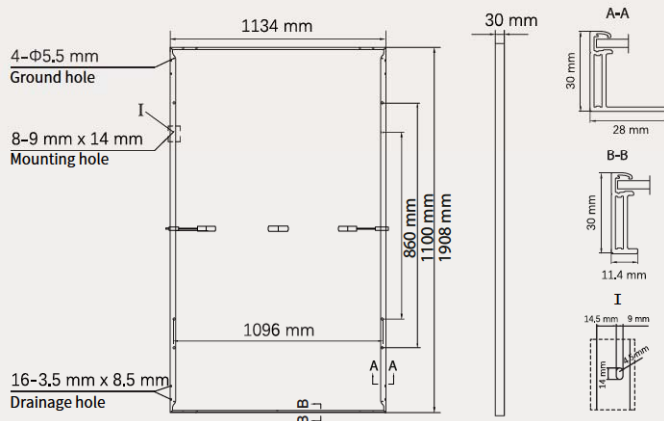
22.4%

MAX MODULE
EFFICIENCY $\leq 1.0\%$ FIRST YEAR
POWER DEGRADATION $\leq 0.4\%$ YEAR 2-30
POWER DEGRADATION

Mechanical Specifications

Outer dimensions (L x W x H)	1908 x 1134 x 30 mm
Cell type	n type mono-crystalline
No. of cells	120 (6*20)
Frame technology	Aluminum, black or silver anodized
Front / Back glass	1.6+1.6 mm
Cable length (Including connector)	Portrait: (+)350 mm,(-)250 mm; Customized length
Cable diameter (IEC/UL)	4 mm ² / 12 AWG
① Maximum mechanical test load	5400 Pa (front) / 2400 Pa (back)
Connector type (IEC/UL)	HCB40 / MC4-EVO2A (optional)
Module weight	23 kg
Packing unit	36 pcs / box
Weight of packing unit (for 40'HQ container)	874 kg
Modules per 40' HQ container	864 pcs (Subject to sales contract)

① Refer to Astronergy crystalline installation manual or contact technical department.
Maximum Mechanical Test Load=1.5×Maximum Mechanical Design Load.



Electrical Specifications

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25° C, AM=1.5

Rated output (P _{mpp} / Wp)	465	470	475	480	485
Rated voltage (V _{mpp} / V)	36.14	36.27	36.39	36.52	36.65
Rated current (I _{mpp} / A)	12.87	12.96	13.05	13.14	13.23
Open circuit voltage (V _{oc} / V)	43.01	43.16	43.31	43.46	43.61
Short circuit current (I _{sc} / A)	13.57	13.68	13.80	13.91	14.02
Module efficiency	21.5%	21.7%	22.0%	22.2%	22.4%

NMOT: Irradiance 800W/m², Ambient Temperature 20° C, AM=1.5, Wind Speed 1m/s

Rated output (P _{mpp} / Wp)	349.7	353.4	357.2	361.0	364.7
Rated voltage (V _{mpp} / V)	34.02	34.14	34.26	34.37	34.49
Rated current (I _{mpp} / A)	10.28	10.35	10.43	10.50	10.57
Open circuit voltage (V _{oc} / V)	40.85	40.99	41.14	41.28	41.42
Short circuit current (I _{sc} / A)	10.95	11.04	11.14	11.23	11.32

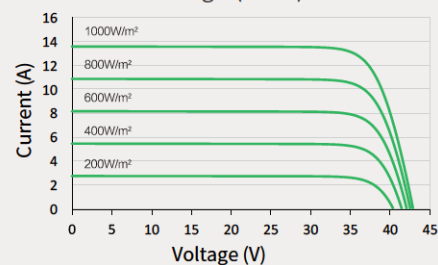
Temperature Ratings (STC)

Temperature coefficient (P _{mpp})	-0.29%/°C	No. of diodes	3
Temperature coefficient (I _{sc})	+0.043%/°C	Junction box IP rating	IP 68
Temperature coefficient (V _{oc})	-0.25%/°C	Max. series fuse rating	25 A
Nominal module operating temperature (NMOT)	41±2°C	Max. system voltage (IEC/UL)	1500V _{DC}

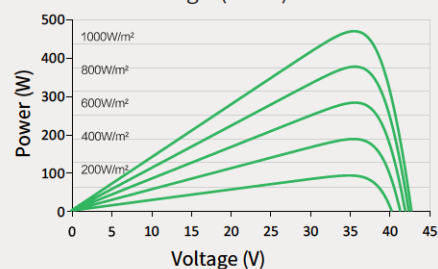
Operating Parameters

Curve

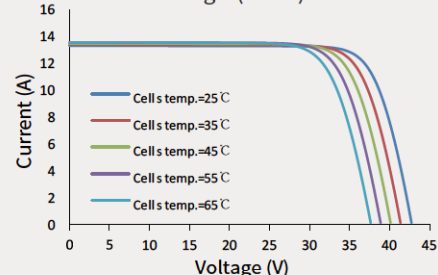
Current-Voltage (475W)



Power-Voltage (475W)



Current-Voltage (475W)



3.7.2

ANNEXOS

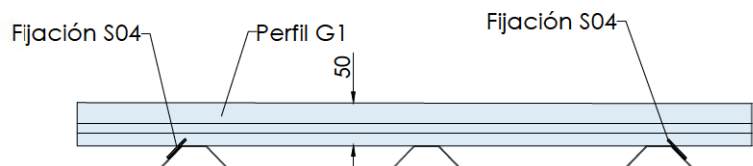
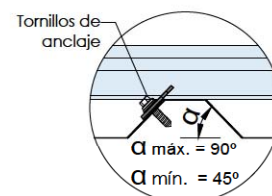
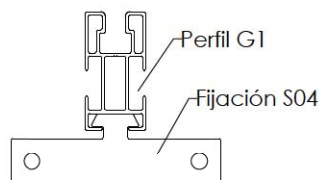
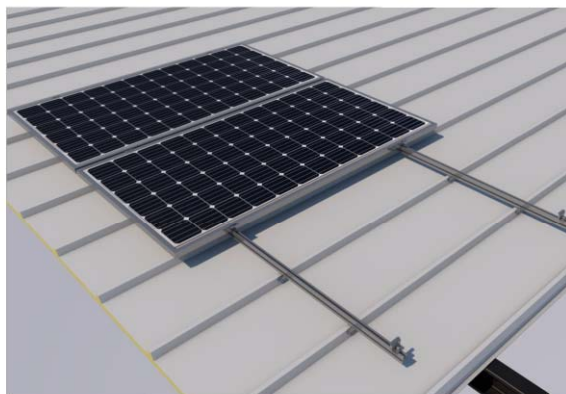
FITXES TÈCNIQUES VÀRIES

ESTRUCTURA DE SUPORT DELS PANELLS

Ficha técnica

Soporte coplanar continuo fijación a chapa metálica

04V

Solo una fijación por greca. Las fijaciones de la parte izquierda del perfil, se ubican en el lado izquierdo de la greca hasta llegar al punto medio, a partir de aquí, a la derecha de la greca.

- Soporte coplanar para anclaje al lateral de la chapa
- Válido para cubiertas metálicas
- La fijación incluye junta de estanqueidad y tornillos de anclaje autotaladrante con arandela de sellado sin necesidad de pretaladro.
- Valido para espesores de módulos de 28 hasta 40 mm
- Kits disponibles de 1 a 6 módulos.

Viento: Hasta 150 Km/h (Ver documento de velocidades del viento)

Materiales: Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6
Tornillería presores: Acero inoxidable A2-70
Tornillería fijación: S42.1

Comprobar el buen estado y la capacidad portante de la cubierta antes de cualquier instalación.
Comprobar la impermeabilidad de la fijación una vez colocada.

Dos opciones:

Para módulos de hasta 2279x1150 - Sistema Kit

2279x1150  (Ver página 2)

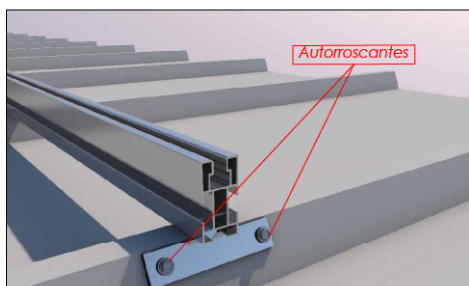
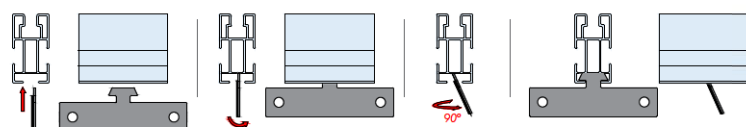
Para módulos de hasta 2400x1350 - Sistema PS

2400x1350  (Ver página 3)

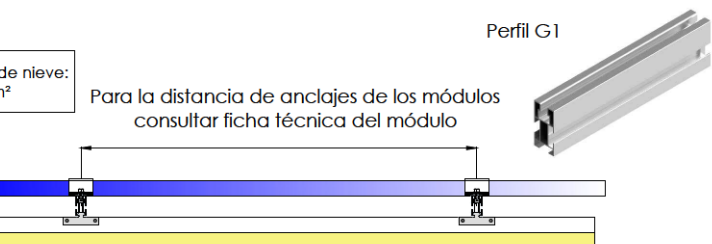
Paso 1: Introducir verticalmente el soporte en la ranura del perfil.

Paso 2: Una vez dentro, inclinar el soporte.

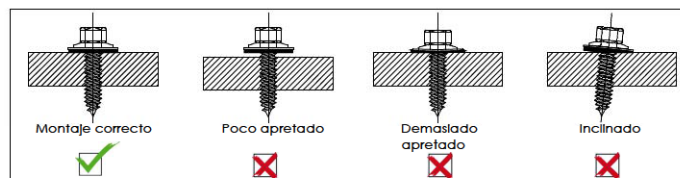
Paso 3: Por último, girar el soporte 90°



Par de apriete:
Tornillo Presor 7 Nm
Tornillo M8 Hexagonal 20 Nm
Tornillo M4.2/4.8 Hexagonal 6 Nm
Tornillo SW8
Velocidad máx. de rotación para instalar: 1800 rpm



Espesor mínimo de la chapa 0.5 mm



100% Reciclable

Marcado ES19/86524 

Herramientas necesarias:



Seguridad:





Ficha técnica - Sistema KIT

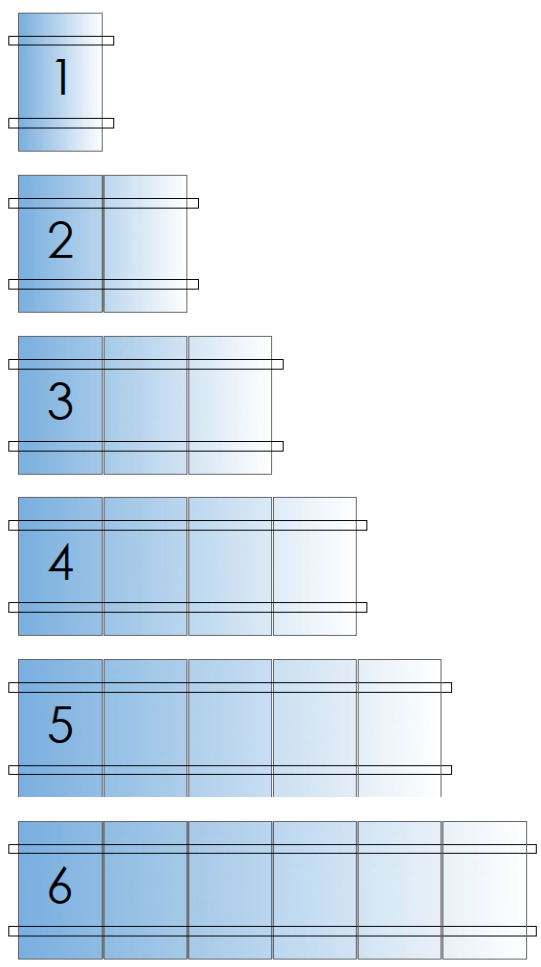
Para módulos de hasta 1150



Para módulos de hasta 2279x1150 - Sistema KIT

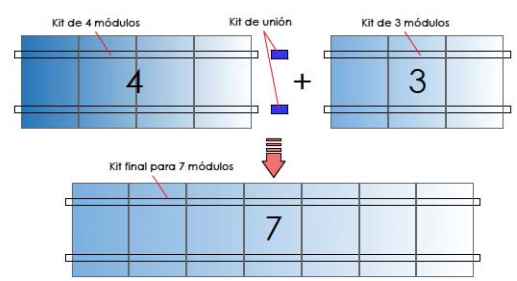
2279x1150

Kits disponibles:

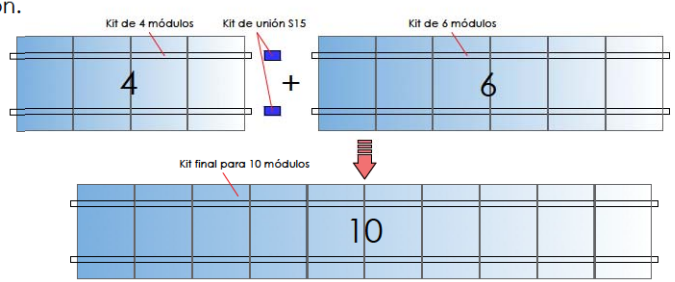


EJEMPLOS DE CONFIGURACIÓN

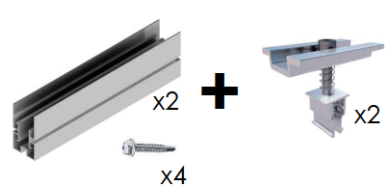
Para realizar una fila de 7 módulos se realizaría con 1 Kit de 4 + 1 Kit de 3 + 1 Kit de unión



Para realizar una fila de 10 módulos se realizaría con 1 kit de 4 + 1 Kit de 6 + 1 Kit de unión.



S15 Kit de unión



* Por dilataciones se recomienda no exceder de más de 20 metros por fila



Ficha técnica - Sistema PS

Para módulos de gran formato hasta 1350

Página 3

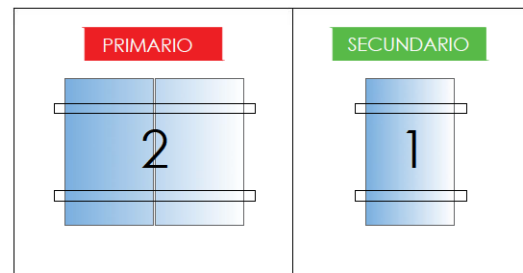


Para módulos de hasta 2400x1350 - Sistema PS

2400x1350



Kits disponibles:



Sistema modular para instalaciones con módulos de gran formato de hasta 2400x1350.

El sistema consta de **1 kit primario** y X número de **kit secundario**

El Kit primario es un Kit para 2 módulos.

El Kit secundario es un producto complementario de 1 módulo para unirse al Kit primario al incorporar el Kit de unión.

SOPORTES COPLANARES COMPATIBLES CON EL SISTEMA PS

01V

01.1V

02V

02.1V

02.2V

02.3V

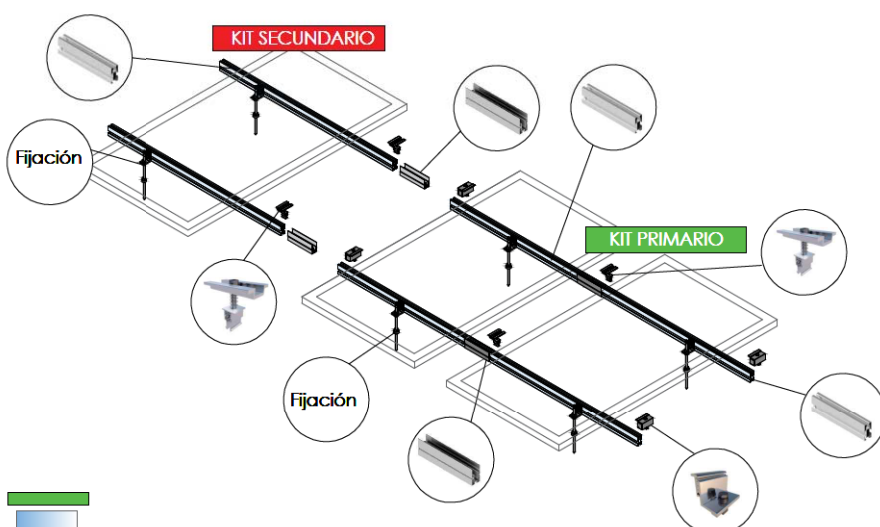
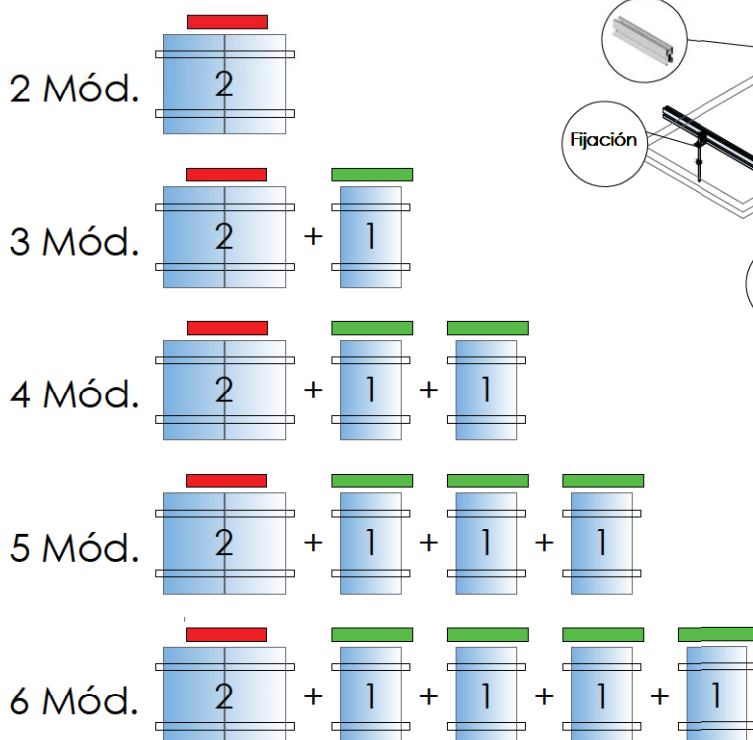
02.4V

03V

04V



EJEMPLOS DE CONFIGURACIÓN



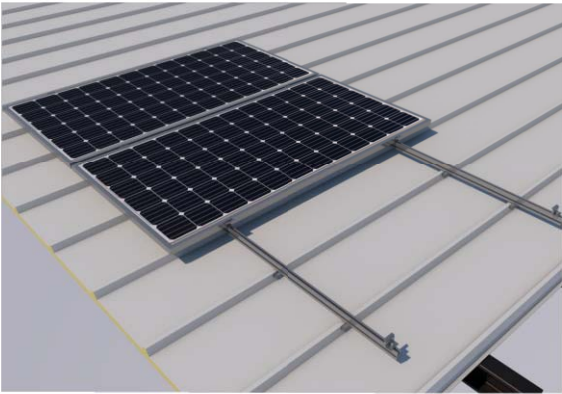
* Por dilataciones se recomienda no exceder de más de 20 metros por fila

Marcado ES19/86524 CE

Velocidades de viento

Soporte coplanar continuo fijación a chapa metálica

04V
Sistema kit

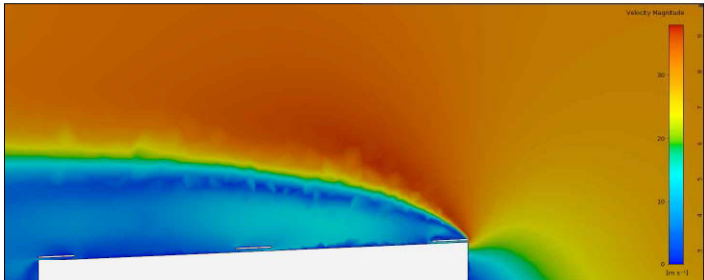


Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

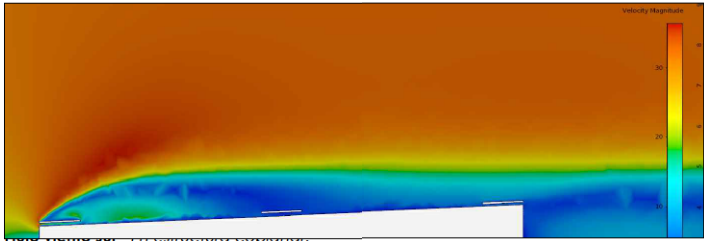
- **Cargas de viento:** Según túnel del viento en modelo computacional CFD
- **Cálculo estructural:** Modelo computacional comprobado mediante EUROCÓDIGO 9 "PROYECTO ESTRUCTURAS DE ALUMINIO"

Cuadro de velocidades máx. admisibles de viento							
Tamaño del módulo	1	2	3	4	5	6	nº de módulos
2279x1150	150	150	150	150	150	150	Velocidad del viento km/h

Tabla 1 - Velocidades máximas de viento admisibles.



Flujo viento norte - En estructura coplanar.



Flujo viento sur - En estructura coplanar.

Para cumplir con las velocidades máximas admisibles de viento especificadas en la tabla 1, se deberán respetar todas las instrucciones indicadas en los planos de montaje.
Se debe comprobar que los puntos de anclaje para los módulos son compatibles con las especificaciones del fabricante.

4.

AMIDAMENT i PRESSUPOST

4.1.

**AMIDAMENT I PRESSUPOST
AMIDAMENTS**

AMIDAMENTS

Obra	01	PRESSUPOST 1724_FV01
Capítol	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Subcapítol	01	CAMP SOLAR

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGE5-ICTY	u	Subministrament i muntatge de mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/conexió a xarxa, potència de pic 480 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, model ASTROENERGY N-TYPE o similar, de dimensions 1902x1134x34 mm i 23 kg de pes. Inclou caixa de connexions IP68. Totalment muntat i connectat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	String 1		18,000				18,000	C#*D#*E#*F#
2	String 2		18,000				18,000	C#*D#*E#*F#
3	String 3		18,000				18,000	C#*D#*E#*F#
4	String 4		18,000				18,000	C#*D#*E#*F#
5	String 5		18,000				18,000	C#*D#*E#*F#
6	String 6		18,000				18,000	C#*D#*E#*F#
7	String 7		18,000				18,000	C#*D#*E#*F#
8	String 8		18,000				18,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 144,000

2	PGE5-ESTR	u	Subministrament i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a teulada de xapa metàl·lica, model 04V.3 de la casa Sunfer estructures (o similar), apte per a la fixació de 3 mòduls en línia. Inclosa cargoleria d'acer inoxidable i accessoris necessaris per al correcte muntatge.
---	-----------	---	---

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	String 1		6,000				6,000	C#*D#*E#*F#
2	String 2		6,000				6,000	C#*D#*E#*F#
3	String 3		6,000				6,000	C#*D#*E#*F#
4	String 4		6,000				6,000	C#*D#*E#*F#
5	String 5		6,000				6,000	C#*D#*E#*F#
6	String 6		6,000				6,000	C#*D#*E#*F#
7	String 7		6,000				6,000	C#*D#*E#*F#
8	String 8		6,000				6,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 48,000

Obra	01	PRESSUPOST 1724_FV01
Capítol	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Subcapítol	02	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA, CONNEXIONS I PROTECCIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG29-DWGB	m	Subministrament i instal·lació de canal-safata metàl·lica de planxa d'acer, en reixa i amb tapa, de 100x60 mm, muntada superficialment. Apte per a muntatges a l'intempèrie.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			180,000				180,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 180,000

2	PG33-E6CZ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), especial per aplicacions fotovoltaïques, construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x10 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 dins de canalització, de denominació comercial SOLAR H1Z2Z2-K PRYSUN 1500V (o equivalent).
---	-----------	---	---

AMIDAMENTS

Pàg.: 83

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2.640,000				2.640,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

2.640,000

3 PG33-MC4 u Connector MC4-EVO2 conjunt M-H

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			32,000				32,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

32,000

4 PG33-PROT u Subministrament i instal·lació de caixa de proteccions per a instal·lació fotovoltaica amb un màxim de 10 springs, tipus CC GAVE STM21025P20S/4 o equivalent, amb base i fusible de 20A + protector sobre tensió de classe II per a una tensió màxima de 1000V. Totalment muntat, instal·lat i connectat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

1,000

5 PG47-EOHY u Subministrament i instal·lació d'interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), d'intensitat nominal 200 NSXF 4x200 ir 160, model "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent (interruptor automàtic ComPacT NSX200F 36kA Ac 4PAR 200A Micrologic 4.2). Incorpora protecció diferencial de classe A regulable. Inclou tota mena de petit material i mitjans auxiliars necessaris. Totalment muntat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

1,000

6 PG33-E4VJ m Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), d'alta seguretat en cas d'incendi, tipus Afumex Z1 o equivalent, construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5) de secció 1x95 mm2, amb aïllament de polietilè reticulat (XPLE) de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, de color verd amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			80,000				80,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

80,000

7 PG35-DY1X m Subministrament i instal·lació de cable unipolar de designació H07Z1-K (AS) de color verd i groc, de tensió assignada de 450/750 V, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure de classe 1 (-K), de secció 1x6 mm2, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefines lliures d'halògens, amb baixa emissió fums i gasos corrosius (Z1), col·locat en canal

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			500,000				500,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

500,000

8 IEP030 u Subministrament i muntatge de xarxa d'equipotencialitat de tots els panells solars de la mateixa teulada amb conductor de coure de 4 mm2 de secció, connectant a terra tots els elements conductors de la teulada que resultin accessibles mitjançant brides de llautó. Inclús caixes d'empalmaments i regletes. Totalment muntada, connexionada i provada.

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			144,000				144,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							144,000	

9 PG33-MAT-VAR u Partida de material variat pel muntatge dels quadres elèctrics

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Partida d'abonament íntegre		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	

10 PG33_RACK u Connexió a Rack existent per a la monitorització de la instal·lació. Inclou reorganització del Rack per a la instal·lació de nous elements i identificació de les noves connexions. En cas de que no resulti possible, la connexió es durà a terme mitjançant un mòdem inalàmbic amb targeta SIM.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Partida d'abonament íntegre		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	

11 PG33_CON_BT u Partida per a la connexió al subquadre existent de baixa tensió. Inclou la reorganització del quadre existent per a la nova connexió i tots els elements necessaris per a un bon treball.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Partida d'abonament íntegre		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	

12 PG33_TERRES u Partida de connexió de la xarxa de terres. Inclou la connexió a la xarxa de terres dels elements de CC a sota la caixa del pont de terra general i la connexió dels elements de CA al terra general de l'edifici. També inclou tots els elements necessaris per a una correcta connexió.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Partida d'abonament íntegre		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	

Obra	01	PRESSUPOST 1724_FV01
Capítol	02	ALTRES
Subcapítol	01	OBRA CIVIL I MUNTATGE

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIO					
1	OC-PAA1	u	Treballs d'obra civil necessaris en relació a l'obertura de diferents passamurs en els tancaments de pavelló i piscina. Inclou un correcte acabat final dels forats oberts.					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Partida d'abonament íntegre		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	
2	OC-AJUDES	u	Ajudes i treballs complementaris per tal de realitzar totes les feines necessàries per a la instal·lació i posterior posta en funcionament del conjunt. Això inclou: # Neteja superficial de la coberta i buneres. # Desmuntatge i posterior muntatge de fals sostre i registres verticals de planta (amb reposició, si s'escau, de peces malmeses). # Realització de regates per al pas de cablejat, inclosa la reposició de l'acabat del parament afectat. # Desplaçaments de mobiliari per tal de poder realitzar les instal·lacions segons les indicacions de projecte.					

EUR

AMIDAMENTS

Neteja de l'obra, diària, per a garantir una correcta utilització de l'equipament mentre duri la instal·lació.
Transport i gestió de subministraments i de materials de rebuig.
Tot tipus d'ajudes necessàries per tal d'executar les instal·lacions segons indicacions de la direcció facultativa i de la propietat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Partida d'abonament íntegre		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	

3	P122-628J	d	Amortització diària de plataforma elevadora telescòpica articulada, autopropulsada amb motor elèctric, de 15 m d'alçària màxima de treball i 9,8 en horitzontal, de 227 kg de càrrega útil, de dimensions 700x245x245 cm en repòs i 10886 kg de pes, buida, amb cistella de dimensions 150x75 cm. Inclou part proporcional de transport.					
---	-----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			8,000				8,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							8,000	

Obra	01	PRESSUPOST 1724_FV01
Capítol	02	ALTRES
Subcapítol	02	SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	SEGURETAT	u	Execució de totes les activitats i subministraments d'equips col·lectius i individuals així com el seu manteniment mentre duri l'obra, sempre segons les prescripcions establertes en el Pla de Seguretat i Salut i sempre d'acord amb la normativa vigent. Inclou la redacció del corresponent Pla de Seguretat i Salut (PSS).

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	

2	PB70-HC75	u	Muntatge de línia de vida en coberta per poder treballar amb la seguretat necessària. Inclou una línia de vida horitzontal fixa, formada 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.					
---	-----------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	

Obra	01	PRESSUPOST 1724_FV01
Capítol	02	ALTRES
Subcapítol	03	GESTIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	GRA020	m³	Recollida i transport amb camió de residus inerts de paper i cartró i plàstics, produïts en obres de construcció i/o demolició, a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus, situat a 10 km de distància.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST 1724_FV01
Capítol 02 ALTRES
Subcapítol 04 VARIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	VARIS_1	u	Partida alçada d'abonament íntegre en concepte de Control de Qualitat segons les especificacions de la direcció d'obra i l'aportació de la documentació que es convingui necessària.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

2 VARIS_2 u Documentació as built i legalització de la instal·lació. Inclou la confecció de plànols d'estat final d'obra, els tràmits amb indústria, la inscripció al RAC, taxes de sol·licitud de punt de connexió, estudi de punt de connexió, inspecció amb agent ECA, etc.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

4.2.

AMIDAMENT I PRESSUPOST

QUADRE DE PREUS 01

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Pàg.: 87

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	GRA020	m³	Recollida i transport amb camió de residus inerts de paper i cartró i plàstics, produïts en obres de construcció i/o demolició, a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus, situat a 10 km de distància. (TRES-CENTS SETANTA-UN EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS)	371,42 €
P-2	IEP030	u	Subministrament i muntatge de xarxa d'equipotencialitat de tots els panells solars de la mateixa teulada amb conductor de coure de 4 mm² de secció, connectant a terra tots els elements conductors de la teulada que resultin accessibles mitjançant brides de llautó. Inclús caixes d'empalmaments i regletes. Totalment muntada, connexionada i provada. (SIS EUROS AMB NORANTA-NOU CÈNTIMS)	6,99 €
P-3	OC-PAA1	u	Treballs d'obra civil necessaris en relació a l'obertura de diferents passamurs en els tancaments de pavelló i piscina. Inclou un correcte acabat final dels forats oberts. (MIL DOS-CENTS CINQUANTA EUROS)	1.250,00 €
P-4	OC-AJUDES	u	Ajudes i treballs complementaris per tal de realitzar totes les feines necessàries per a la instal·lació i posterior posta en funcionament del conjunt. Això inclou: # Neteja superficial de la coberta i buneres. # Desmuntatge i posterior muntatge de fals sostre i registres verticals de planta (amb reposició, si s'escau, de peces malmeses). # Realització de regates per al pas de cablejat, inclosa la reposició de l'acabat del parament afectat. # Desplaçaments de mobiliari per tal de poder realitzar les instal·lacions segons les indicacions de projecte. # Neteja de l'obra, diària, per a garantir una correcta utilització de l'equipament mentre duri la instal·lació. # Transport i gestió de subministraments i de materials de rebuig. # Tot tipus d'ajudes necessàries per tal d'executar les instal·lacions segons indicacions de la direcció facultativa i de la propietat. (VUIT-CENTS TRENTA-UN EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS)	831,93 €
P-5	P122-628J	d	Amortització diària de plataforma elevadora telescòpica articulada, autopropulsada amb motor elèctric, de 15 m d'alçària màxima de treball i 9,8 en horitzontal, de 227 kg de càrrega útil, de dimensions 700x245x245 cm en repòs i 10886 kg de pes, buida, amb cistella de dimensions 150x75 cm. Inclou part proporcional de transport. (CENT VINT-I-SET EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS)	127,47 €
P-6	PB70-HC75	u	Muntatge de línia de vida en coberta per poder treballar amb la seguretat necessària. Inclou una línia de vida horitzontal fixa, formada 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. (TRES MIL SET-CENTS SEIXANTA-SET EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS)	3.767,88 €
P-7	PG29-DWGB	m	Subministrament i instal·lació de canal-safata metàl·lica de planxa d'acer, en reixa i amb tapa, de 100x60 mm, muntada superficialment. Apte per a muntatges a l'intempèrie. (VINT-I-SIS EUROS)	26,00 €
P-8	PG33-E4VJ	m	Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), d'alta seguretat en cas d'incendi, tipus Afumex Z1 o equivalent, construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5) de secció 1x95 mm², amb aïllament de polietilè reticulat (XPLE) de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, de color verd amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata. (DISSET EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS)	17,22 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Pàg.: 88

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-9	PG33-E6CZ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), especial per aplicacions fotovoltaïques, construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x10 mm ² , 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 dins de canalització, de denominació comercial SOLAR H1Z2Z2-K PRYSUN 1500V (o equivalent). (QUATRE EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTIMS)	4,81 €
P-10	PG33-MC4	u	Connector MC4-EVO2 conjunt M-H (TRETZE EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS)	13,52 €
P-11	PG33-PROT	u	Subministrament i instal·lació de caixa de proteccions per a instal·lació fotovoltaica amb un màxim de 10 springs, tipus CC GAVE STM21025P20S/4 o equivalent, amb base i fusible de 20A + protector sobretensió de classe II per a una tensió màxima de 1000V. Totalment muntat, instal·lat i connectat. (MIL CENT VUITANTA-CINC EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS)	1.185,55 €
P-12	PG33_RACK	u	Connexió a Rack existent per a la monitorització de la instal·lació. Inclou reorganització del Rack per a la instal·lació de nous elements i identificació de les noves connexions. En cas de que no resulti possible, la connexió es durà a terme mitjançant un mòdem inalàmbic amb targeta SIM. (NOU-CENTS VINT-I-CINC EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS)	925,75 €
P-13	PG33_CON_BT	u	Partida per a la connexió al subquadre existent de baixa tensió. Inclou la reorganització del quadre existent per a la nova connexió i tots els elements necessaris per a un bon treball. (NOU-CENTS CINQUANTA-SET EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS)	957,28 €
P-14	PG33_TERRES	u	Partida de connexió de la xarxa de terres. Inclou la connexió a la xarxa de terres dels elements de CC a sota la caixa del pont de terra general i la connexió dels elements de CA al terra general de l'edifici. També inclou tots els elements necessaris per a una correcta connexió. (SET-CENTS QUARANTA-VUIT EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS)	748,58 €
P-15	PG33-MAT-VAR	u	Partida de material variat pel muntatge dels quadres elèctrics (CINC-CENTS ONZE EUROS AMB NORANTA-UN CÈNTIMS)	511,91 €
P-16	PG35-DY1X	m	Subministrament i instal·lació de cable unipolar de designació H07Z1-K (AS) de color verd i groc, de tensió assignada de 450/750 V, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure de classe 1 (-K), de secció 1x6 mm ² , amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefines lliures d'halògens, amb baixa emissió fums i gasos corrosius (Z1), col·locat en canal (UN EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS)	1,97 €
P-17	PG47-EOHY	u	Subministrament i instal·lació d'interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), d'intensitat nominal 200 NSXF 4x200 ir 160, model "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent (interruptor automàtic ComPacT NSX200F 36kA Ac 4PAR 200A Micrologic 4.2). Incorpora protecció diferencial de classe A regulable. Inclou tota mena de petit material i mitjans auxiliars necessaris. Totalment muntat. (MIL SIS-CENTS QUINZE EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS)	1.615,38 €
P-18	PGE5-ESTR	u	Subministrament i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a teulada de xapa metàl·lica, model 04V.3 de la casa Sunfer estructures (o similar), apte per a la fixació de 3 mòduls en línia. Inclosa cargoleria d'acer inoxidable i accessoris necessaris per al correcte muntatge. (CENT VUITANTA-SIS EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS)	186,75 €
P-19	PGE5-ICTY	u	Subministrament i muntatge de mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 480 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, model ASTROENERGY N-TYPE o similar, de dimensions 1902x1134x34 mm i 23 kg de pes. Inclou	128,60 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Pàg.: 89

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			caixa de connexions IP68. Totalment muntat i connectat. (CENT VINT-I-VUIT EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS)	
P-20	SEGURETAT	u	Execució de totes les activitats i subministraments d'equips col·lectius i individuals així com el seu manteniment mentre duri l'obra, sempre segons les prescripcions establerts en el Pla de Seguretat i Salut i sempre d'acord amb la normativa vigent. Inclou la redacció del corresponent Pla de Seguretat i Salut (PSS). (MIL DOS-CENTS CINQUANTA EUROS)	1.250,00 €
P-21	VARIS_1	u	Partida alçada d'abonament íntegre en concepte de Control de Qualitat segons les especificacions de la direcció d'obra i l'aportació de la documentació que es convingui necessària. (QUATRE-CENTS SETANTA EUROS)	470,00 €
P-22	VARIS_2	u	Documentació as built i legalització de la instal·lació. Inclou la confecció de plànols d'estat final d'obra, els tràmits amb indústria, la inscripció al RAC, taxes de sol·licitud de punt de connexió, estudi de punt de connexió, inspecció amb agent ECA, etc. (MIL CINC-CENTS CINQUANTA EUROS)	1.550,00 €

4.3.

AMIDAMENT I PRESSUPOST

QUADRE DE PREUS 02

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 90

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	GRA020	m³	Recollida i transport amb camió de residus inerts de paper i cartró i plàstics, produïts en obres de construcció i/o demolició, a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus, situat a 10 km de distància.	371,42	€
			Altres conceptes	371,42000	€
P-2	IEP030	u	Subministrament i muntatge de xarxa d'equipotencialitat de tots els panells solars de la mateixa teulada amb conductor de coure de 4 mm² de secció, connectant a terra tots els elements conductors de la teulada que resultin accessibles mitjançant brides de llautó. Inclús caixes d'empalmaments i regletes. Totalment muntada, connexionada i provada.	6,99	€
	MT35WWW02	Ut	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	0,24250	€
	MT35TTC030	U	Brida de llautó.	1,05000	€
	MT35TTC020	m	Conductor unipolar de coure, aïllat, 750 V i 4 mm² de secció, per xarxa equipotencial.	0,49000	€
			Altres conceptes	5,20750	€
P-3	OC-PAA1	u	Treballs d'obra civil necessaris en relació a l'obertura de diferents passamurs en els tancaments de pavelló i piscina. Inclou un correcte acabat final dels forats oberts.	1.250,00	€
			Sense descomposició	1.250,00000	€
P-4	OC-AJUDES	u	Ajudes i treballs complementaris per tal de realitzar totes les feines necessàries per a la instal·lació i posterior posta en funcionament del conjunt. Això inclou: # Neteja superficial de la coberta i buneres. # Desmuntatge i posterior muntatge de fals sostre i registres verticals de planta (amb reposició, si s'escau, de peces malmeses). # Realització de regates per al pas de cablejat, inclosa la reposició de l'acabat del parament afectat. # Desplaçaments de mobiliari per tal de poder realitzar les instal·lacions segons les indicacions de projecte. # Neteja de l'obra, diària, per a garantir una correcta utilització de l'equipament mentre duri la instal·lació. # Transport i gestió de subministraments i de materials de rebuig. # Tot tipus d'ajudes necessàries per tal d'executar les instal·lacions segons indicacions de la direcció facultativa i de la propietat.	831,93	€
			Altres conceptes	831,93000	€
P-5	P122-628J	d	Amortització diària de plataforma elevadora telescòpica articulada, autopropulsada amb motor elèctric, de 15 m d'alçada màxima de treball i 9,8 en horitzontal, de 227 kg de càrrega útil, de dimensions 700x245x245 cm en repòs i 10886 kg de pes, buida, amb cistella de dimensions 150x75 cm. Inclou part proporcional de transport.	127,47	€
			Altres conceptes	127,47000	€
P-6	PB70-HC75	u	Muntatge de línia de vida en coberta per poder treballar amb la seguretat necessària. Inclou una línia de vida horitzontal fixa, formada 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.	3.767,88	€
	B147W-H5IW	u	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, per a fixar 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	642,19000	€
	B0AN-07J2	u	Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	73,44000	€
			Altres conceptes	3.052,25000	€
P-7	PG29-DWG	m	Subministrament i instal·lació de canal-safata metàl·lica de planxa d'acer, en reixa i amb tapa, de 100x60 mm, muntada superficialment. Apte per a muntatges a l'intempèrie.	26,00	€
	BGW3-0AH6	u	Part proporcional d'accessoris per a canals de planxa d'acer	0,60000	€
	BG27-0B6R	m	Canal metàl·lica de planxa d'acer amb tapa, de 100x60 mm	19,63500	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 91

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	5,76500 €
P-8	PG33-E4VJ	m	Subministramente i instal·lació de cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), d'alta seguretat en cas d'incendi, tipus Afumex Z1 o equivalent, construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5) de secció 1x95 mm ² , amb aïllament de polietilè reticulat (XPLE) de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, de color verd amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata.	17,22 €
	BG33-G2S8	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), d'alta seguretat en cas d'incendi, tipus Afumex Z1 o equivalent, construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5) de secció 1x95 mm ² , amb aïllament de polietilè reticulat (XPLE) de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, de color verd amb baixa emissió fums	12,52560 €
			Altres conceptes	4,69440 €
P-9	PG33-E6CZ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), especial per aplicacions fotovoltaïques, construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x10 mm ² , 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 dins de canalització, de denominació comercial SOLAR H1Z2Z2-K PRYSUN 1500V (o equivalent).	4,81 €
	BG33-G2VQ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), especial per aplicacions fotovoltaïques, construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x10 mm ² , 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 dins de canalització, de denominació comercial SOLAR H1Z2Z2-K PRYSUN 1500V (o equivalent).	2,19300 €
			Altres conceptes	2,61700 €
P-10	PG33-MC4	u	Connector MC4-EVO2 conjunt M-H	13,52 €
	BG33-MC4	u	Connector tipus MC4 EVO2 en conjunt M-H	9,95000 €
			Altres conceptes	3,57000 €
P-11	PG33-PROT	u	Subministrament i instal·lació de caixa de proteccions per a instal·lació fotovoltaica amb un màxim de 10 springs, tipus CC GAVE STM21025P20S/4 o equivalent, amb base i fusible de 20A + protector sobretensió de classe II per a una tensió màxima de 1000V. Totalment muntat, instal·lat i connectat.	1.185,55 €
	BG33-PROT	u	Caixa de proteccions per a instal·lació fotovoltaica amb un màxim de 10 springs, tipus CC GAVE STM21025P20S/4 o equivalent, amb base i fusible de 20A + protector sobretensió de classe II per a una tensió màxima de 1000V. Totalment muntat, instal·lat i connectat	891,36000 €
			Altres conceptes	294,19000 €
P-12	PG33_RAC	u	Connexió a Rack existent per a la monitorització de la instal·lació. Inclou reorganització del Rack per a la instal·lació de nous elements i identificació de les noves connexions. En cas de que no resulti possible, la connexió es durà a terme mitjançant un mòdem inalàmbic amb targeta SIM.	925,75 €
	BGW7-20NA	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	51,80000 €
			Altres conceptes	873,95000 €
P-13	PG33_CON	u	Partida per a la connexió al subquadre existent de baixa tensió. Inclou la reorganització del quadre existent per a la nova connexió i tots els elements necessaris per a un bon treball.	957,28 €
	BGW7-20NA	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	31,08000 €
			Altres conceptes	926,20000 €
P-14	PG33_TERR	u	Partida de connexió de la xarxa de terres. Inclou la connexió a la xarxa de terres dels elements de CC a sota la caixa del pont de terra general i la connexió dels elements de CA al terra general de l'edifici. També inclou tots els elements necessaris per a una correcta connexió.	748,58 €
	BGW7-20NA	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	31,08000 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 92

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	717,50000 €
P-15	PG33-MAT-	u	Partida de material variat pel muntatge dels quadres elèctrics	511,91 €
	BG33_MAT	u	Material divers pel muntatge de quadres elèctrics. Inclou: # Cable per a ponts entre proteccions de secció igual al cable més gran de la línia. # Bornes per a connexions i derivacions. # Punteres. # Rotulació d'aparells, proteccions i altres elements importants per facilitar la maniobra de la instal·lació # Altre material divers com brides, cinta aïllant, etc.	497,00000 €
			Altres conceptes	14,91000 €
P-16	PG35-DY1X	m	Subministrament i instal·lació de cable unipolar de designació H07Z1-K (AS) de color verd i groc, de tensió assignada de 450/750 V, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure de classe 1 (-K), de secció 1x6 mm2, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefines lliures d'halògens, amb baixa emissió fums i gasos corrosius (Z1), col·locat en canal	1,97 €
	BG35-06F6	m	Cable unipolar de designació H07Z1-K (AS) de color verd i groc, de tensió assignada de 450/750 V, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure de classe 1 (-K), de secció 1x6 mm2, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefines lliures d'halògens, amb baixa emissió fums i gasos corrosius (Z1).	0,90780 €
			Altres conceptes	1,06220 €
P-17	PG47-EOHY	u	Subministrament i instal·lació d'interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), d'intensitat nominal 200 NSXF 4x200 ir 160, model "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent (interruptor automàtic ComPacT NSX200F 36kA Ac 4PAR 200A Micrologic 4.2). Incorpora protecció diferencial de classe A regulable. Inclou tota mena de petit material i mitjans auxiliars necessaris. Totalment muntat.	1.615,38 €
	BG49-192I	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), d'intensitat nominal 200 NSXF 4x200 ir 160, model "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent (interruptor automàtic ComPacT NSX200F 36kA Ac 4PAR 200A Micrologic 4.2). Incorpora protecció diferencial de classe A regulable.	954,50000 €
	BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	51,00000 €
			Altres conceptes	609,88000 €
P-18	PGE5-ESTR	u	Subministrament i instal·lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a teulada de xapa metàl·lica, model 04V.3 de la casa Sunfer estructures (o similar), apte per a la fixació de 3 mòduls en línia. Inclosa cargoleria d'acer inoxidable i accessoris necessaris per al correcte muntatge.	186,75 €
	BGW7-EST	u	Part proporcional de cargoleria d'acer inoxidable, accessoris i petit material necessari	10,36000 €
	BGE4-SUNV4	u	Estructura d'alumini anoditzat per fixació de mòduls fotovoltaics a teulada de xapa metàl·lica, model 04V.3 de la casa Sunfer estructures (o similar), apte per a la fixació de 3 mòduls en línia.	85,44000 €
			Altres conceptes	90,95000 €
P-19	PGE5-ICTY	u	Subministrament i muntatge de mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 480 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, model ASTROENERGY N-TYPE o similar, de dimensions 1902x1134x34 mm i 23 kg de pes. Inclou caixa de connexions IP68. Totalment muntat i connectat.	128,60 €
	BGW7-20NA	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	10,36000 €
	BGE4-HJ42	u	mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 480 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, model ASTROENERGY N-TYPE o similar, de dimensions 1902x1134x34 mm i 23 kg de pes.	94,00000 €
			Altres conceptes	24,24000 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-20	SEURETA	u	Execució de totes les activitats i subministraments d'equips col·lectius i individuals així com el seu manteniment mentre duri l'obra, sempre segons les prescripcions establertes en el Pla de Seguretat i Salut i sempre d'acord amb la normativa vigent. Inclou la redacció del corresponent Pla de Seguretat i Salut (PSS).	1.250,00	€
			Sense descomposició	1.250,00000	€
P-21	VARIS_1	u	Partida alçada d'abonament íntegre en concepte de Control de Qualitat segons les especificacions de la direcció d'obra i l'aportació de la documentació que es convingui necessària.	470,00	€
			Sense descomposició	470,00000	€
P-22	VARIS_2	u	Documentació as built i legalització de la instal·lació. Inclou la confecció de plànols d'estat final d'obra, els tràmits amb indústria, la inscripció al RAC, taxes de sol·licitud de punt de connexió, estudi de punt de connexió, inspecció amb agent ECA, etc.	1.550,00	€
			Sense descomposició	1.550,00000	€

4.4.

AMIDAMENT I PRESSUPOST
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL

PRESSUPOST

Pàg.: 94

Obra	01	Pressupost 1724_FV01
Capítol	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Subcapítol	01	Camp solar

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PGE5-ICTY	u	Subministrament i muntatge de mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 480 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, model ASTROENERGY N-TYPE o similar, de dimensions 1902x1134x34 mm i 23 kg de pes. Inclou caixa de connexions IP68. Totalment muntat i connectat. (P - 19)	128,60	144,000	18.518,40
2	PGE5-ESTR	u	Subministrament i instal.lació d'estructura d'alumini anoditzat per fixació a teulada de xapa metàl·lica, model 04V.3 de la casa Sunfer estructures (o similar), apte per a la fixació de 3 mòduls en línia. Inclosa cargoleria d'acer inoxidable i accessoris necessaris per al correcte muntatge. (P - 18)	186,75	48,000	8.964,00
TOTAL	Subcapítol	01.01.01			27.482,40	

Obra	01	Pressupost 1724_FV01
Capítol	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Subcapítol	02	Instal·lació elèctrica, connexions i proteccions

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG29-DWGB	m	Subministrament i instal.lació de canal-safata metàl·lica de planxa d'acer, en reixa i amb tapa, de 100x60 mm, muntada superficialment. Apte per a muntatges a l'interior. (P - 7)	26,00	180,000	4.680,00
2	PG33-E6CZ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), especial per aplicacions fotovoltaïques, construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x10 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 dins de canalització, de denominació comercial SOLAR H1Z2Z2-K PRYSUN 1500V (o equivalent). (P - 9)	4,81	2.640,000	12.698,40
3	PG33-MC4	u	Connector MC4-EVO2 conjunt M-H (P - 10)	13,52	32,000	432,64
4	PG33-PROT	u	Subministrament i instal.lació de caixa de proteccions per a instal.lació fotovoltaica amb un màxim de 10 springs, tipus CC GAVE STM21025P20S/4 o equivalent, amb base i fusible de 20A + protector sobretensió de classe II per a una tensió màxima de 1000V. Totalment muntat, instal·lat i connectat. (P - 11)	1.185,55	1,000	1.185,55
5	PG47-EOHY	u	Subministrament i instal.lació d'interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), d'intensitat nominal 200 NSXF 4x200 ir 160, model "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent (interruptor automàtic ComPacT NSX200F 36kA Ac 4PAR 200A Micrologic 4.2). Incorpora protecció diferencial de classe A regulable. Inclou tota mena de petit material i mitjans auxiliars necessaris. Totalment muntat. (P - 17)	1.615,38	1,000	1.615,38
6	PG33-E4VJ	m	Subministrament i instal.lació de cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), d'alta seguretat en cas d'incendi, tipus Afumex Z1 o equivalent, construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5) de secció 1x95 mm2, amb aïllament de polietilè reticulat (XPLE) de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, de color verd amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata. (P - 8)	17,22	80,000	1.377,60
7	PG35-DY1X	m	Subministrament i instal.lació de cable unipolar de designació H07Z1-K (AS) de color verd i groc, de tensió assignada de 450/750 V, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure de classe 1 (-K), de secció 1x6 mm2, amb aïllament	1,97	500,000	985,00

EUR

PRESSUPOST

Pàg.: 95

8	IEP030	u	de compost termoplàstic a força de poliolefines lliures d'halògens, amb baixa emissió fums i gasos corrosius (Z1), col·locat en canal (P - 16)	6,99	144,000	1.006,56
9	PG33-MAT-VAR	u	Subministrament i muntatge de xarxa d'equipotencialitat de tots els panells solars de la mateixa teulada amb conductor de coure de 4 mm ² de secció, connectant a terra tots els elements conductors de la teulada que resultin accessibles mitjançant brides de llautó. Inclús caixes d'empalmaments i regletes. Totalment muntada, connexionada i provada. (P - 2)			
10	PG33_RACK	u	Partida de material variat pel muntatge dels quadres elèctrics (P - 15)	511,91	1,000	511,91
11	PG33_CON_BT	u	Connexió a Rack existent per a la monitorització de la instal·lació. Inclou reorganització del Rack per a la instal·lació de nous elements i identificació de les noves connexions. En cas de que no resulti possible, la connexió es durà a terme mitjançant un mòdem inalàmbic amb targeta SIM. (P - 12)	925,75	1,000	925,75
12	PG33_TERRES	u	Partida per a la connexió al subquadre existent de baixa tensió. Inclou la reorganització del quadre existent per a la nova connexió i tots els elements necessaris per a un bon treball. (P - 13)	957,28	1,000	957,28
			Partida de connexió de la xarxa de terres. Inclou la connexió a la xarxa de terres dels elements de CC a sota la caixa del pont de terra general i la connexió dels elements de CA al terra general de l'edifici. També inclou tots els elements necessaris per a una correcta connexió. (P - 14)	748,58	1,000	748,58

TOTAL	Subcapítol	01.01.02	27.124,65
--------------	-------------------	-----------------	------------------

Obra	01	Pressupost 1724_FV01
Capítol	02	ALTRES
Subcapítol	01	Obra Civil i muntatge

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	OC-PAA1	u	Treballs d'obra civil necessaris en relació a l'obertura de diferents passadurs en els tancaments de pavelló i piscina. Inclou un correcte acabat final dels forats oberts. (P - 3)	1.250,00	1,000	1.250,00
2	OC-AJUDES	u	Ajudes i treballs complementaris per tal de realitzar totes les feines necessàries per a la instal·lació i posterior posta en funcionament del conjunt. Això inclou: # Neteja superficial de la coberta i buneres. # Desmuntatge i posterior muntatge de fals sostre i registres verticals de planta (amb reposició, si s'escau, de peces malmeses). # Realització de regates per al pas de cablejat, inclosa la reposició de l'acabat del parament afectat. # Desplaçaments de mobiliari per tal de poder realitzar les instal·lacions segons les indicacions de projecte. # Neteja de l'obra, diària, per a garantir una correcta utilització de l'equipament mentre duri la instal·lació. # Transport i gestió de subministraments i de materials de rebuig. # Tot tipus d'ajudes necessàries per tal d'executar les instal·lacions segons indicacions de la direcció facultativa i de la propietat. (P - 4)	831,93	1,000	831,93
3	P122-628J	d	Amortització diària de plataforma elevadora telescòpica articulada, autopropulsada amb motor elèctric, de 15 m d'alçària màxima de treball i 9,8 en horitzontal, de 227 kg de càrrega útil, de dimensions 700x245x245 cm en repòs i 10886 kg de pes, buida, amb cistella de dimensions 150x75 cm. Inclou part proporcional de transport. (P - 5)	127,47	8,000	1.019,76

TOTAL	Subcapítol	01.02.01	3.101,69
--------------	-------------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Pressupost 1724_FV01
Capítol	02	ALTRES
Subcapítol	02	Seguretat i salut

PRESSUPOST

Pàg.: 96

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	SEGURETAT	u	Execució de totes les activitats i subministraments d'equips col·lectius i individuals així com el seu manteniment mentre duri l'obra, sempre segons les prescripcions establerts en el Pla de Seguretat i Salut i sempre d'acord amb la normativa vigent. Inclou la redacció del corresponent Pla de Seguretat i Salut (PSS). (P - 20)	1,250,00	1,000	1.250,00
2	PB70-HC75	u	Muntatge de línia de vida en coberta per poder treballar amb la seguretat necessària. Inclou una línia de vida horitzontal fixa, formada 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. (P - 6)	3.767,88	1,000	3.767,88
TOTAL	Subcapítol	01.02.02			5.017,88	

Obra	01	Pressupost 1724_FV01
Capítol	02	ALTRES
Subcapítol	03	Gestió de residus

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	GRA020	m³	Recollida i transport amb camió de residus inerts de paper i cartró i plàstics, produïts en obres de construcció i/o demolició, a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus, situat a 10 km de distància. (P - 1)	371,42	1,000	371,42
TOTAL	Subcapítol	01.02.03				371,42

Obra	01	Pressupost 1724_FV01
Capítol	02	ALTRES
Subcapítol	04	Varis

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	VARIS_1	u	Partida alçada d'abonament íntegre en concepte de Control de Qualitat segons les especificacions de la direcció d'obra i l'aportació de la documentació que es convingui necessària. (P - 21)	470,00	1,000	470,00
2	VARIS_2	u	Documentació as built i legalització de la instal·lació. Inclou la confecció de plànols d'estat final d'obra, els tràmits amb indústria, la inscripció al RAC, taxes de sol·licitud de punt de connexió, estudi de punt de connexió, inspecció amb agent ECA, etc. (P - 22)	1.550,00	1,000	1.550,00
TOTAL	Subcapítol		01.02.04			2.020,00

RESUM DE PRESSUPOST

Pàg.: 97

NIVELL 3 : Subcapítol			Import	%
Subcapítol	01.01.01	Camp solar	27.482,40	42,20
Subcapítol	01.01.02	Instal·lació elèctrica, connexions i proteccions	27.124,65	41,65
Capítol	01.01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	54.607,05	83,86
Subcapítol	01.02.01	Obra Civil i muntatge	3.101,69	4,76
Subcapítol	01.02.02	Seguretat i salut	5.017,88	7,71
Subcapítol	01.02.03	Gestió de residus	371,42	0,57
Subcapítol	01.02.04	Varis	2.020,00	3,10
Capítol	01.02	ALTRES	10.510,99	16,14
			65.118,04	100,00
NIVELL 2 : Capítol			Import	%
Capítol	01.01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	54.607,05	83,86
Capítol	01.02	ALTRES	10.510,99	16,14
Obra	01	Pressupost 1724_FV01	65.118,04	100,00
			65.118,04	100,00
NIVELL 1 : Obra			Import	%
Obra	01	Pressupost 1724_FV01	65.118,04	100,00
			65.118,04	100,00

4.5.

**AMIDAMENT I PRESSUPOST
PRESSUPOST FINAL D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE**

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA AL COMPLEX ESPORTIU MUNICIPAL
DE SANT HILARI SACALM.
Instal·lació >60 kWp.

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. C98

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	65.118,04
13 % Despeses generals SOBRE 65.118,04.....	8.465,35
6 % Benefici industrial SOBRE 65.118,04.....	3.907,08
Subtotal	77.490,47
21 % IVA SOBRE 77.490,47.....	16.273,00
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€ 93.763,47

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de ...

NORANTA-TRES MIL SET-CENTS SEIXANTA-TRES EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS

5.

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

5. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES.

Les condicions tècniques que es detallen a continuació, siguin de caràcter general o específic, tenen per objecte la bona execució de totes i cadascuna de les partides d'obra que intervenen en aquest projecte d'instal·lació fotovoltaica, en els subministraments, en les instal·lacions i en els treballs auxiliars necessaris fins que l'obra estigui totalment acabada i recepcionada.

No obstant això i en tant que projecte d'obra pública subjecte a la legislació vigent en matèria de contractes del sector públic, cal indicar que **LES REFERÈNCIES NORMATIVES QUE S'INCLOUEN EN AQUEST PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS ES PODEN SUBSTITUIR PER ALTRES NORMES EQUIVALENTS.** D'aquesta manera, **LES PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PROPORCIONARAN ALS EMPRESARIS UN ACCÉS EN CONDICIONS D'IGUALTAT AL PROCEDIMENT DE CONTRACTACIÓ I NO TINDRAN OBSTACLES INJUSTIFICATS PER DEFECTE EN EL MOMENT D'OBRIR LA CONTRACTACIÓ PÚBLICA A LA COMPETÈNCIA.**

1. INTRODUCCIÓ.

A continuació s'especifiquen una sèrie de condicions complementàries a les de projecte i que ha de requerir l'obra per tal d'assolir els paràmetres de qualitat i de bona execució que li són exigibles

En aquest sentit, els condicionants als que s'haurà de cenyir la proposta presentada seran:

- El mòdul fotovoltaic es col·locarà segons s'especifica als plànols del present projecte.
- La potència del mòdul en relació a la seva superfície serà no inferior a la proposada en el present projecte.
- Els mòduls fotovoltaics instal·lats seran de silici monocristal·lí.
- Les plaques tindran un material encapsulant tipus TEDLAR, per a protegir-les de les condicions ambientals.
- La fixació de les plaques amb l'estructura del camp fotovoltaic es realitzarà preferentment des de l'exterior amb peces a pressió sobre el marc de la placa.
- La franquícia entre plaques no serà menor de 5mm ni major de 20mm.
- El pas dels conductors elèctrics de les sèries de plaques es fixaran sobre la part posterior de l'estructura, sense que sigui visible des de l'exterior ni des de l'interior.

2. CONFIGURACIÓ DEL CAMP FOTOVOLTAIC.

S'utilitzarà un únic model de mòdul fotovoltaic per a tota la instal·lació, de tecnologia poli o monocristal·lina.

Plec de condicions tècniques.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

Donades les condicions establertes per a la integració arquitectònica d'aquesta instal·lació, les variacions sobre la proposta de l'adjudicatari quedaran limitades al que estableix el present Plec de Condicions Tècniques i seran coherents amb el que estableix el projecte que acompanya el present Plec. Qualsevol variació haurà de ser prèviament aprovada per la Direcció Facultativa de l'Obra i/o tècnic competent.

Les característiques elèctriques del camp fotovoltaic es correspondran amb l'esquema multifilar inclòs en el projecte que acompanya el present Plec, adaptat a les modificacions que pugui establir l'adjudicatari.

Elèctricament, tot el conjunt es realitzarà a partir de la combinació de cèl·lules en sèrie i paral·lel. La connexió dels subcamps i la disposició de les plaques s'hauran de realitzar segons projecte adjunt. Es poden estudiar variacions degudament justificades.

La relació entre la potència nominal dels onduladors i la potència pic del camp fotovoltaic serà entorn del 0,85 i 0,95, depenent del model d'inversor seleccionat, amb el condicionant que no es sobre dimensioni per sobre del 17,3%. El camp fotovoltaic estarà constituït per el número de plaques en sèrie descrites en el projecte. Totes amb el mateix número de mòduls si aquestes es troben en paral·lel en un mateix inversor.

La potència pic i nominal de la instal·lació serà la marcada en el projecte adjunt i el present plec de condicions tècniques. Si per motius justificats d'adaptació a una solució de camp FV i ondulador diferent de la proposada del projecte de referència, s'hagués de modificar la potència pic o nominal, en el cas que la superés no haurà de representar cap sobre cost per al promotor i, en cas de ser menor, l'adjudicatari haurà de reflectir específicament aquesta reducció en la baixa efectuada en presentar l'oferta.

Cadascun dels mòduls serà independent i tindrà una caixa de connexions pròpia integrada. En aquestes caixes de connexions s'ubicaran els díodes de bypass.

A partir de les caixes de connexions de cada placa es connectaran les plaques a la caixa/es de connexions del camp, segons la descripció de sèries que es presenta en els plànols adjunts al present projecte.

Abans de connectar en paral·lel cada sèrie es col·locarà un fusible seccionable de calibre adequat al corrent de curtcircuit de la sèrie. Aquesta caixa/es de connexions s'ubicarà a la coberta amb una estructura adequada a la seva ubicació.

Totes les línies de CC aniran situades en un suport independent de la resta d'instal·lacions de l'edifici i aniran adequadament senyalitzades (nom i polaritat). Les línies d'evacuació aniran en tubs o safates, diferenciats en funció de la polaritat, fins el corresponent ondulador. A l'entrada de l'ondulador/s s'ha d'interposar un seccionador del corresponent calibre o bé un interruptor magneto tèrmic adequat.

També en aquest punt es col·locarà un descarregador de sobretensions adequat als valors de treball del camp fotovoltaic. Aquesta protecció es pot incloure en el propi ondulador.

La tensió en circuit obert de cadascuna de les sèries no arribarà en cap moment a la tensió màxima d'entrada de l'ondulador, quedant sempre per sota d'aquest valor. La suma dels corrents de curtcircuit de totes les sèries assignades a un ondulador estarà sempre per sota de la seva màxima intensitat d'entrada.

Les sèries es configuraran de manera que els seus punts de treball estiguin dins del rang de funcionament òptim de l'ondulador en el punt de màxima potència.

El cablejat es realitzarà de forma que la caiguda de tensió entre els camps i els onduladors en cap cas superin el 2%, per minimitzar les pèrdues.

Plec de condicions tècniques.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

Així mateix, i per augmentar la seguretat, el cablejat positiu estarà físicament prou allunyat del cablejat negatiu en les zones de fàcil accés. Tant el cablejat positiu com el cablejat negatiu anirà separats, bé en tubs diferents o en safata però separat mitjançant brides i un separador de safata, tenint especial cura en arribar a les caixes de connexions. Es podran disposar altres mètodes, convenientment justificats en cada cas, per reduir el risc de possibles contactes directes amb les parts actives de la instal·lació, especialment pel que fa a tots els conductors en corrent continu.

De tota manera, el disseny del cablejat s'ha de realitzar tenint en compte de reduir al màxim la longitud del tram de CC.

3. UBICACIÓ DEL CAMP FOTOVOLTAIC.

El camp fotovoltaic, s'ubicarà sobre la coberta de l'emplaçament, amb la disposició explicitada en els plànols del projecte adjunt. El camp generador estarà orientat segons marquen els plànols. Aquesta configuració serà l'òptima pel que respecta a l'aprofitament i adaptació a l'espai disponible i permetrà la integració arquitectònica del sistema fotovoltaic en l'edifici.

El número de plaques a utilitzar i la potència total dependrà del model escollit per l'adjudicatari, adaptant-se en aquesta configuració de partida i al projecte adjunt.

4. MÒDULS FOTOVOLTAICS.

Les cel·les dels mòduls fotovoltaics seran de silici monocristal·lí i hauran de complir les especificacions del Plec de Condicions Tècniques Connectades a la xarxa de l'IDAE (PCT-C Rev-juliol2011) i els criteris marcats en el CTE i altra normativa que sigui d'aplicació.

Així mateix, estaran homologats amb certificat de norma EUR-503 i compliran amb les normes UNEEN61215, IEC EN 61215 i IEC EN 61730. Els vidres fotovoltaics i les seves caixes de connexió tindran un grau de protecció IP65.

Els vidres fotovoltaics compliran amb les normes de vidre en construcció, en concret amb la norma EN 14449 que posa les bases per a un marcatge CE dels vidres laminats de seguretat en la construcció. A més, estaran laminats amb PVB o un material de resistència contra trencament equivalent.

Cada vidre tindrà marcades, com a mínim les següents característiques: marca, model, número de sèrie i potència nominal.

Cada un dels mòduls estarà equipat amb les seves caixes de connexió corresponents de les quals sortiran els conductors positius i negatius amb terminals de fàcil connexió entre ells. El conjunt de caixes, cables i connectors serà de classe II de protecció elèctrica. A l'interior disposaran també de díodes de derivació.

Els mòduls escollits per l'adjudicatari hauran de funcionar segons la seva corba característica dins dels límits climatològics d'humitat entre el 0 i el 100% i de temperatura entre -10 °C i +70 °C.

El fabricant ha de poder subministrar cada mòdul amb les seves característiques elèctriques mesurades (Flash-Test). Així mateix haurà de presentar una garantia per defectes de fabricació de mínim 10 anys.

Plec de condicions tècniques.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

Es garanteix una garantia de producció lineal durant els primers 25 anys segons la qual la regressió màxima en la producció del mòdul serà del 0,7% per any, el que equival a una disminució de la potència del 17,5% als 25 anys.

Es lliurarà la fitxa de característiques tècniques de l'equip amb les dades facilitades pel fabricant, entre les que hi figuraran els valors de les característiques elèctriques en condicions estàndard (potència màxima, tensió i corrent en el punt de màxima potència, intensitat de curtcircuit i tensió en circuit obert així com el seu coeficient de temperatura).

S'haurà de garantir mitjançant certificat del fabricant dels panells, que el mòdul fotovoltaic mantindrà les seves garanties si aquest és subjectat pel costat curt del mòdul.

5. ESTRUCTURA DE SUPORT.

L'estructura de suport de plaques pot ser tant d'alumini per cobertes de xapa / sandwich.

En el cas de cobertes de xapa, l'estructura de suport dels mòduls fotovoltaics haurà de ser en perfilaria d'alumini tipus brut 6082T6 o superior.

- Tots els cargols hauran de ser d'acer inoxidable tipus A2-70.
- El sistema estructural haurà de contemplar juntes de dilatació de com a mínim 2cm per perfils d'alumini superiors als 8,5 metres.
- Les pines de subjecció dels mòduls estaran fabricades en alumini EN AW- 6063-T6, amb cargolaria M8 d'acer inoxidable A2-70, i cargol SLOT M8 inserit dins del carril. Aquestes pines de subjecció hauran de complir amb una distància mínima de contacte sobre el mòdul fotovoltaic de 10cm.
- L'estructura suport dels 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.
- El disseny de l'estructura es realitzarà per l'orientació i l'angle d'inclinació especificat per al generador fotovoltaic , tenint en compte la facilitat de muntatge i desmuntatge , i la possible necessitat de substitucions d'elements.
- Els límits de subjecció de mòduls, i la pròpia estructura, no faran ombra sobre els mòduls.
- Si està construïda amb perfils d'acer laminat conformat en fred , complirà la Norma MV102 per garantir totes les seves característiques mecàniques i de composició química.
- Si és del tipus galvanitzada en calent, complirà les normes UNE 37-501 i UNE 37-508 , amb un gruix mínim de 80 micres , per eliminar les necessitats de manteniment i prolongar la seva vida útil.

6. ONDULADORS.

L'energia elèctrica generada pel camp fotovoltaic en corrent continu (CC) ha de ser transformada a corrent altern (CA) (a 400 Vac) i 50 Hz per poder ser injectada a la xarxa elèctrica en trifàsica de(400/230 Vac).

L'ondulador/s seran del mateix fabricant i model i hauran de complir uns requisits mínims:

- Seran autocommutats

Plec de condicions tècniques.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

- Utilitzaran la xarxa elèctrica com a principi de funcionament
- Proveïts de rastreig automàtic amb punt de màxima potència del subcamp de plaques
- Protecció contra funcionament en illa
- Protecció contra curtcircuits altern
- Protecció de tensió i freqüència fora de rang segons RD 1663/2000
- Control manual d'arrencada - parada del ondulator
- Rendiment europeu superior al 98,2%
- Factor de potència superior a 0,97 treballant per sobre del 25%
- Rang de temperatures entre -25 i +60 °C
- Rang d'humitat ambiental 0 a 95%
- L'autoconsum en stand-by serà menor de 0,5% de la potència màxima de l'equip
- La distorsió harmònica serà menor del 3% en condicions estàndard de màxima càrrega
- El ondulator/s hauran de connectar-se a xarxa per a potències de sortida superiors al 5% de la potència màxima
- Els ondulators seguiran injectant potència a la xarxa de forma continuada en condicions de irradiància solar superior en un 10% a les CEM (Condicions Estàndard de Mesura)
- El ondulator/s suportaran pics d'irradiància de fins un 30% superiors a les CEM durant períodes de 10 segons
- Després d'una desconexió, l'ondulator/s es reconnectarà automàticament quan els valors de xarxa estiguin dins del rang nominal, i quan hagi passat un temps d'espera de 3 minuts.

S'haurà de tenir especial cura pel que fa a la total compatibilitat entre el camp de plaques i l'ondulator/s escollit/s, de manera que el corrent de curtcircuit no arribi mai a la corrent màxima d'entrada de l'ondulator, i la tensió en circuit obert estigui per sota de la tensió màxima de l'ondulator.

Igualment es configurarà el sistema de manera que els valors de treball en el punt de màxima potència estiguin compresos dins del rang d'operació òptim de l'ondulator per a realitzar el rastreig del punt de màxima potència.

Just abans d'entrar la línia de camp fotovoltaic a l'ondulator es posarà, per a cada un d'ells (en el cas de no anar inclòs dins de l'ondulator), un descarregador de sobretensions adequat als valors màxims previstos en l'entrada (tensió en circuit obert). També es col·locarà un fusible seccionador, o bé interruptor magneto tèrmic del calibre adequat a la corrent màxima que pot circular a l'entrada (corrent de curtcircuit del subcamp).

La sortida del ondulator/s serà seccionable mitjançant magneto tèrmic de calibre adequat.

L'ondulator/s han d'estar proveïts de separació galvànica o un sistema que garanteixi que no existeix contaminació entre la part CC i CA de la instal·lació i el compliment de la normativa vigent. En cas de no portar inclosa aquesta protecció s'ha d'implementar externament. L'ondulator/s proposats en l'oferta han d'estar homologats per poder ser connectats a la xarxa elèctrica segons la legislació vigent.

Plec de condicions tècniques.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

El seu grau de protecció serà IP65.

Es onduladors s'ubicaran en el camp fotovoltaic (veure plànols) i degudament protegits.

El fabricant de l'ondulador/s seleccionat haurà de validar que la selecció del mateix i que la configuració dels strings permeti a l'ondulador treballar en condicions òptimes. Així mateix, l'ondulador ha de disposar d'una targeta integrada de monitoratge. Aquesta característica ha d'estar certificada pel fabricant. Tots els equips s'hauran de deixar connectats al sistema de monitoratge en posada en marxa.

En qualsevol cas, hauran de complir les característiques de disseny que s'especifiquen en el Plec de Condicions d'Instal·lacions Tècniques Connectades a la Xarxa que publica l'IDAE (PCT-C Rev-juliol2011), així com els requisits marcats en el CTE i resta de normativa que siguin d'aplicació. S'ha de garantir els criteris i requisits exigits per companyia elèctrica.

Es lliurarà també la Fitxa de característiques dels equips oferts.

7. ADQUISICIÓ DE LES DADES FOTOVOLTAIQUES DE CONNEXIÓ A LA XARXA.

Es disposarà de monitoratge intern pel seguiment de producció elèctrica per part del promotor.

La instal·lació fotovoltaica estarà dotada d'un data-logger i amb connexió a internet ja sigui al rack de comunicacions de l'edifici o a un mòdem amb connexió 3G.

Tots els valors rebuts, tant de producció elèctrica com de consum, seran registrats en el data-logger i enviats a través del mòdem 3G o router.

S'ha de preveure el registre de les següents dades com a mínim:

- Consum de l'edifici
- Energia elèctrica generada

També caldrà poder accedir remotament a les dades de l'inversor (monitoratge) a través del seu software propi o de la web de la casa d'inversors.

S'han de complir en aquest aspecte els punts recollits en el projecte disponible. Es lliurarà també la Fitxa de característiques dels equips oferts segons model de l'Annex 3.06 (o equivalents).

8. PROTECCIONS.

8.1. PROTECCIONS, POSADA A TERRA I SENYALITZACIÓ.

La instal·lació haurà de complir amb les disposicions del RD 1663/2000 sobre proteccions en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió i a més ha de complir també amb la norma de la Companyia elèctrica subministradora vigent.

Les mesures de seguretat de la instal·lació hauran de garantir la protecció contra sobreintensitats, contactes directes e indirectes, preservar la qualitat de la xarxa i tenir presa de terra.

L'ondulador elegit també disposarà de totes les proteccions exigibles per a aquest tipus d'instal·lació, segons indicacions del Plec de Condicions Tècniques d'Instal·lacions Connectades a la Xarxa que publica l'IDAE.

La instal·lació fotovoltaica es regirà, a més, per la Norma Tècnica Particular en Instal·lacions Fotovoltaïques interconnectades a la xarxa de distribució de Baixa Tensió (NTP-FVBT).

8.2. PROTECCIONS CONTRA SOBREINTENSITATS.

S'efectuarà una protecció selectiva sobre les línies mitjançant interruptors automàtics electromagnètics de tall omnipolar. Es complirà en tot moment amb especificacions mínimes de projecte.

8.3. PROTECCIONS CONTRA SOBRETENSIONS

Entre els mòduls fotovoltaics i l'ondulador s'instal·larà un equip descarregador de sobretensions, pera la protecció contra llamps i les possibles pertorbacions que es produeixin. Els descarregadors de tensions es connectaran el més a prop possible dels equips a protegir, entre cadascun dels conductors. Es podran prescindir d'aquests equips si l'ondulador/s els tingui integrats.

8.4. PROTECCIONS CONTRA ELS CONTACTES DIRECTES

S'utilitzarà cablejat amb doble aïllament, 1000V i lliure d'halògens tant en el costat de CC com en el costat CA de la instal·lació.

La connexió es preveu en una caixa de connexions que inclou un fusibles seccionadors unipolar per a cada sèrie i un seccionador pel conjunt de paral·lels, que pot ser interior en l'inversor. Aquesta caixa tindrà una protecció IP65 si està a la intempèrie.

La instal·lació sota tensió i susceptible de poder produir danys a persones o objectes, estarà recoberta per mitjà d'un aïllament apropiat capaç de conservar les propietats amb el temps.

Per a la protecció contra contactes directes s'utilitzarà, segons cada cas, un o varis dels següents sistemes, tal com es defineixen en la ITC-BT 24:

- Protecció per aïllament de les parts actives
- Protecció mitjançant barreres o envolvents.
- Protecció mitjançant obstacles

8.5. PROTECCIONS CONTRA ELS CONTACTES INDIRECTES

L'ondulador/s incorporarà les proteccions de màxima i mínima tensió i de màxima i mínima freqüència, a més d'un transformador CA d'aïllament galvànic que assegurarà l'aïllament galvànic de la instal·lació fotovoltaica, o algun sistema que garanteixi la funció equivalent.

La instal·lació presentarà una resistència d'aïllament superior a 0.5MΩ i una rigidesa dielèctrica tal que resisteixi durant un minut una tensió de 1.760V.

Per a la protecció contra contactes indirectes, les masses de la instal·lació que puguin quedar accidentalment amb tensió, estaran unides elèctricament a una presa de terra o a un conjunt de peses de terra connectades entre si, a l'objecte de què la resistència

de terra no pugui donar lloc a tensions de contacte superiors a 24 volts (en locals o emplaçaments humits).

Per això a més de la connexió a terra dels receptors elèctrics, s'ha previst la instal·lació d'interruptors diferencials de sensibilitat de 30 mA en els circuits d'enllumenat i preses de corrent genèriques, i de 300 mA de sensibilitat en el cas de circuits que alimentin un receptor concret; per la qual cosa la resistència de presa de terra quedaria limitada a:

$$R = 24/I_s = 24/0,3 = 80 \text{ ohms}$$

essent,

... R: Resistència màxima de terra

... I_s: Intensitat de defecte en Ampers (sensibilitat)

8.6. CAIXA DE PROTECCIONS D'ALterna

A la caixa de proteccions d'alterna arribarà la línia procedent dels onduladors i s'hi col·locaran un interruptor diferencial de sensibilitat 300 mA per protegir en cas de derivacions d'algun element de la instal·lació, un interruptor general automàtic (IGA) i un descarregador de sobretensions.

Es complirà en tot moment amb especificacions mínimes de projecte.

8.7. PRESA DE TERRA

La presa a terra de la planta fotovoltaica es farà sempre de manera que no s'alterin les condicions de presa a terra de la xarxa de l'empresa distribuïdora. Es complirà tota la normativa vigent, així com les prescripcions del Plec de Condicions Tècniques d'Instal·lacions Connectades a la Xarxa que publica l'IDAE, així com el que preveu el Reial Decret 1663/2000 (article 12) sobre les condicions de presa a terra en instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.

La combinació d'una configuració flotant en el costat CC, amb la utilització de plaques fotovoltaiques d'alt grau de protecció, cablejat unipolar de doble aïllament i caixes de connexions amb protecció classe II, elimina tota possibilitat de que a través del sistema fotovoltaic es puguin establir connexions entre el neutre de l'alimentació i el neutre de l'edifici.

La presa de Terra de la instal·lació serà independent de la del neutre de la companyia, així com de les masses de la resta de subministraments. El marc dels mòduls de l'estructura suport i resta de masses metàl·liques, tant de la part de contínua com la d'alterna, de forma unificada, estaran connectades a un únic terra, per evitar diferències de potencial perilloses, segons les especificacions de la ITC-BT 18, del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

9. INSTAL·LACIÓ D'INTERCONNEXIÓ DE LA GENERACIÓ.

La instal·lació fotovoltaica estarà dotada d'un data-logger i amb connexió a internet ja sigui al rack de comunicacions de l'edifici o a un mòdem amb connexió 3G.

El cablejat tindrà aïllament elèctric de classe I, amb doble aïllament (UNE 2112), i lliure halògens.

Plec de condicions tècniques.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

Cadascuna de les línies CC estarà adequadament senyalitzada (codi de la sèrie i polaritat), fins a l'armari del ondulator/s o bé directament a l'ondulator.

Annex al ondulator/s es farà una caixa on es col·locarà un descarregador de sobretensió. Es podrà incloure aquestes proteccions dins l'inversor.

De la caixa sortirà una línia cap al Quadre de Seccionament de la instal·lació fotovoltaica. Aquests conductors seran de la secció adequada per tenir una caiguda de tensió màxima d'un 1,5% entre els seus extrems.

Tots els conductors de la instal·lació quedaran degudament senyalitzats. En les línies s'identificaran clarament fase i el neutre. Els codis utilitzats en aquesta senyalització i el seu significat es lliuraran a la propietat.

Tots els conductors AC aniran dins de tub o safata, complint el reglament electrotècnic de baixa tensió i la normativa vigent.

Tot el cablejat corresponent a la instal·lació fotovoltaica quedarà degudament identificat i protegit contra possibles danys mecànics, radiació solar, humitats o goteres.

La interconnexió amb la xarxa interior de consum es realitzarà d'acord amb l'esquema unifilar del projecte presentat inclòs i d'acord amb el punt de connexió autoritzat per la companyia distribuïdora.

S'han d'incloure les premisses complementàries recollides en projecte.

10. SALA TÈCNICA I DISPOSICIÓ D'EQUIPS.

L'inversor/s i proteccions de corrent altern (sortida de inversor) estaran ubicats en el camp fotovoltaic.

Els equips han de complir amb tots els requisits que indiqui el fabricant a nivell d'instal·lació i amb tots aquells requisits de normativa.

Els equips disposaran de protecció contra les inclemències meteorològiques.

11. SENYALITZACIÓ.

Es senyalitzarà la instal·lació amb les indicacions corresponents i adequades de perill, s'identificaran els diferents equips, cablejat, etc. A títol general, a més, hi haurà de disposar com a mínim de les següents senyalitzacions:

En els accessos al generador fotovoltaic:

- Senyal de perill elèctric
- Avís de tensions i corrents continus
- Avís de "Generador sempre actiu, fins i tot en cas d'instal·lació fotovoltaica desconnectada de la xarxa elèctrica"

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

- Identificació "perill tensió/intensitat de retorn"
- Senyal de perill elèctric

Plec de condicions tècniques.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

En cablejat de CC i CA:

- Identificació del cablejat de CC i 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 tensió màxima.

Sobre la porta de l'armari tècnic d'equips:

- Cartell de seguretat exterior, amb el senyal de perill elèctric.

A l'interior de l'armari d'interconnexió de la instal·lació les senyalitzacions de perill ubicades en sala de màquines i altres referents al camp FV, caixa de proteccions CC i inversor cal que s'identifiqui 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 concret de cablejat de CC i CA:

- El cablejat de CC ubicat aigües amunt de caixes de protecció estigui identificat cada 5 metres amb la identificació "Cablejat sempre en tensió". Cal que aquesta senyalització es realitzi en material resistent
- Cada 10 metres s'identificarà tipus de cablejat, en el cas de CC cal identificar string i/o caixa de protecció de CC (en el cas d'haver diferents caixes caldrà identificar cada una de les caixes).
- En el cas de CA caldrà identificar cada una de les fases. Cal que aquesta senyalització es realitzi en material resistent

En qualsevol cas, se seguiran les indicacions especificades en l'Annex corresponent del projecte pel que fa a la senyalització de la instal·lació.

12. PRODUCCIÓ ENERGÈTICA DE REFERÈNCIA.

L'adjudicatari tindrà com a referència de producció de la instal·lació la simulació presentada en el projecte. S'admetran millores sempre i quan contin amb el vist-i-plau de la Direcció Facultativa i la propietat.

Per al càlcul de la producció estimada s'utilitzaran els valors de radiació solar de Barcelona (Atlas Solar de Catalunya, ICAEN 2000) o bé d'una altra font coneguda, fiable i degudament documentada i un software comercial de simulació com PVsyst o similar.

13. INCLINACIÓ I ORIENTACIÓ DEL CAMP GENERADOR.

Per a la latitud de Barcelona, el màxim anual de producció s'obté amb una orientació de 0° (orientació Sud) i una inclinació de 35° respecte l'horitzontal.

Plec de condicions tècniques.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

En el cas concret de la solució prevista, la producció es calcularà amb la inclinació i orientació definides en els documents del projecte.

14. CÀLCUL DE L'ENERGIA PRODUÏDA.

L'estimació de l'energia injectada es realitzarà d'acord amb la següent equació (en kWh/ dia):

$$E_p = \frac{G_{dm}(\alpha\beta) \cdot P_{mp} \cdot PR}{G_{CEM}}$$

On:

<i>E_p</i> :	<i>Energia produïda</i>
<i>G_{dm} (a, b)</i> :	<i>valor mitjà mensual de la radiació diària (kWh/m² dia)</i>
<i>P_{mp}</i> :	<i>Potència pic del generador (W)</i>
<i>PR</i> :	<i>Rendiment energètic o Performance Ratio</i>
<i>G_{CEM}</i> :	<i>1 kWh/m²</i>

El PR es determina mitjançant simulació i ve donat per:

- Pèrdues globals de cablejat i connexions
- Pèrdues en la captació de la radiació, per brutícia, per temperatura, etc.
- Pèrdues per errors en el seguiment del punt de màxima potència
- Eficiència energètica de l'inversor

Aquesta estimació s'ha d'incloure en el moment de la realització del projecte segons construït, en base al model d'ondulador i placa fotovoltaica utilitzats, i haurà de comptar amb el vist-i-plau de Direcció Facultativa i la propietat. Tenint en compte les disposicions i configuracions dels camps fotovoltaics, així com les distàncies i seccions dels conductors a utilitzar i la radiació al llarg d'un any tipus segons les dades de l'estació de mesura de Barcelona (Atlas de Radiació Solar a Catalunya), es farà una simulació del sistema mitjançant el programa PVsyst o similar.

15. CÀLCUL DE LA POTÈNCIA.

S'utilitzarà el mètode descrit en l'annex I del PCT d'instal·lacions connectades a la xarxa de "IDAE".

El sistema de distribució inclou dos tipus de conductors:

- Conductors actius, transporten l'energia produïda
- Conductors de protecció, els requerits per a mesures de proteccions contra xocs elèctrics i queconnecta algunes de les següents parts: masses, elements conductors, borns principals de terra, presa de terra

Totes les línies de tensió contínua aniran situades en suport independent de la resta d'instal·lacions de l'edifici, i cadascuna de les línies durà identificat el nom (sèrie) i la polaritat.

Es faran servir conductors flexibles amb aïllament de mil (1000) V i lliure d'halògens.

Plec de condicions tècniques.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

Per a una correcta identificació dels conductors aquests tindran la coberta de color:

- Per a les fases marró, negre i gris
- Per al neutre blau clar
- Per al conductor de protecció serà bicolor verd i groc

Per als càlculs de secció dels conductors es seguiran les especificacions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió vigent segons normativa i també dels fulls d'interpretació del Ministeri d'Indústria.

Per al càlcul de les seccions dels conductors en CA s'han de seguir els següents passos:

1. La potència de càlcul és la potència nominal de l'ondulador segons les característiques tècniques que aporta el fabricant.
2. Es calcula la intensitat del circuit mitjançant les següents fórmules:

$$I = W / (U_s \cdot \cos \varphi)$$

Per a les línies trifàsiques:

$$I = W / (U_s \cdot \cos \varphi \cdot \sqrt{3})$$

On...

I: corrent del circuit (A)

W: potència activa (W)

U_s: tensió (V)

Un cop determinada la intensitat s'escollirà el conductor segons la instrucció ITC-BT-019.

S'ha considerat també un coeficient K que corregeix el fet de disposar diversos conductors dins d'un mateix conducte.

3. Els càlculs de la secció per caiguda de tensió del mateix conductor es fan a partir de la següent fórmula (trifàsica):

$$S = (I \cdot L \cdot \cos \varphi) / (R \cdot U)$$

On ...

I: corrent del circuit (A)

U: caiguda de tensió (V)

L: longitud del tram (m)

S: secció del conductor (mm²)

R: conductivitat del material

Els tubs de protecció dels conductors s'escullen tenint en compte la secció del conductor, tipus d'aïllament i nombre de conductors a instal·lar a l'interior del tub. Amb aquestes dades es determina el diàmetre segons la instrucció tècnica ITC BT 021.

Per al càlcul de la caiguda de tensió es té en compte que la caiguda de tensió no sigui superior a l'1,5% en el tram d'escames, des del comptador fins l'embranchament i des de l'ondulador/s fins a la caixa de proteccions.

Per al càlcul de les seccions dels conductors en CC es segueixen els següents passos:

Plec de condicions tècniques.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

1. Es pren com a intensitat del circuit la intensitat de cada grup de plaques en curtcircuit. Es tria el conductor segons la instrucció ITC BT 019
2. Es pren com a tensió de funcionament màxim la tensió en circuit obert per a cada grup de plaques
3. Es pren com a tensió de treball la tensió del punt de màxima potència
4. El càlcul de la secció per caiguda de tensió del mateix conductor s'efectua a partir de la següent expressió:

$$S = (2 \cdot I \cdot L) / (R \cdot cdt)$$

On ...

I: corrent del circuit (A)

cdt: caiguda de tensió màxima (V)

L: longitud del tram (m)

S: secció del conductor (mm²)

R: conductivitat del material

Es pren com caiguda de tensió màxima admissible un 1% entre la sortida del camp fotovoltaic i l'entrada a ondulador/s.

16. POSADA EN SERVEI.

La posada en servei de la instal·lació haurà de contemplar com a mínim el següent procés:

- Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes
- Comprovació de polaritat de les sèries. Mesures de Voc, Vmpp, Impp per cada sèrie
- Proves d'arrencada i parada en diferents instants de funcionament
- Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació
- Es donarà per finalitzada la posada en servei de la instal·lació quan tots els elements que formen part del subministrament funcionin correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per fallades o errors del sistema subministrat.
- Es recepcionarà la instal·lació un cop finalitzada la posada en servei d'aquesta i la seva legalització.
- Lliurament de tota la documentació requerida per la propietat, i la recollida a la norma UNE –EN 62466
- Retirada d'obra de tot el material sobrant i 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 davant defectes de fabricació, instal·lació o disseny per una garantia de 3 anys, excepte per els 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.

Plec de condicions tècniques.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

- No obstant això , l'instal·lador quedarà obligat a la reparació dels errors de funcionament que es puguin produir si s'apreciés que el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny,construcció , materials o muntatge , compromentent-se a esmenar sense cap càrrec. En qualsevol cas, s'ha d'atenir al que estableix la legislació vigent quant a vicis ocults .

Sant Hilari Sacalm
novembre de 2024

6. PLÀNOLS



Gl.542 (de St. Hilari a Osor)

Piscina coberta

ÀMBIT D'ACTUACIÓ
Pavelló poliesportiu municipal

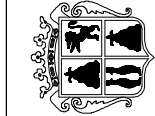
Pista polivalent - Pista blava

C. Mas Garriga

Ctra. de la Font Picant

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM AL COMPLEX ESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM (> 60 kWp)



Ajuntament
SANT HILARI SACALM

David Calvo i Coromina
arquitecte

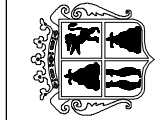
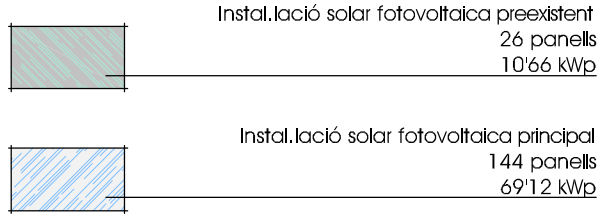
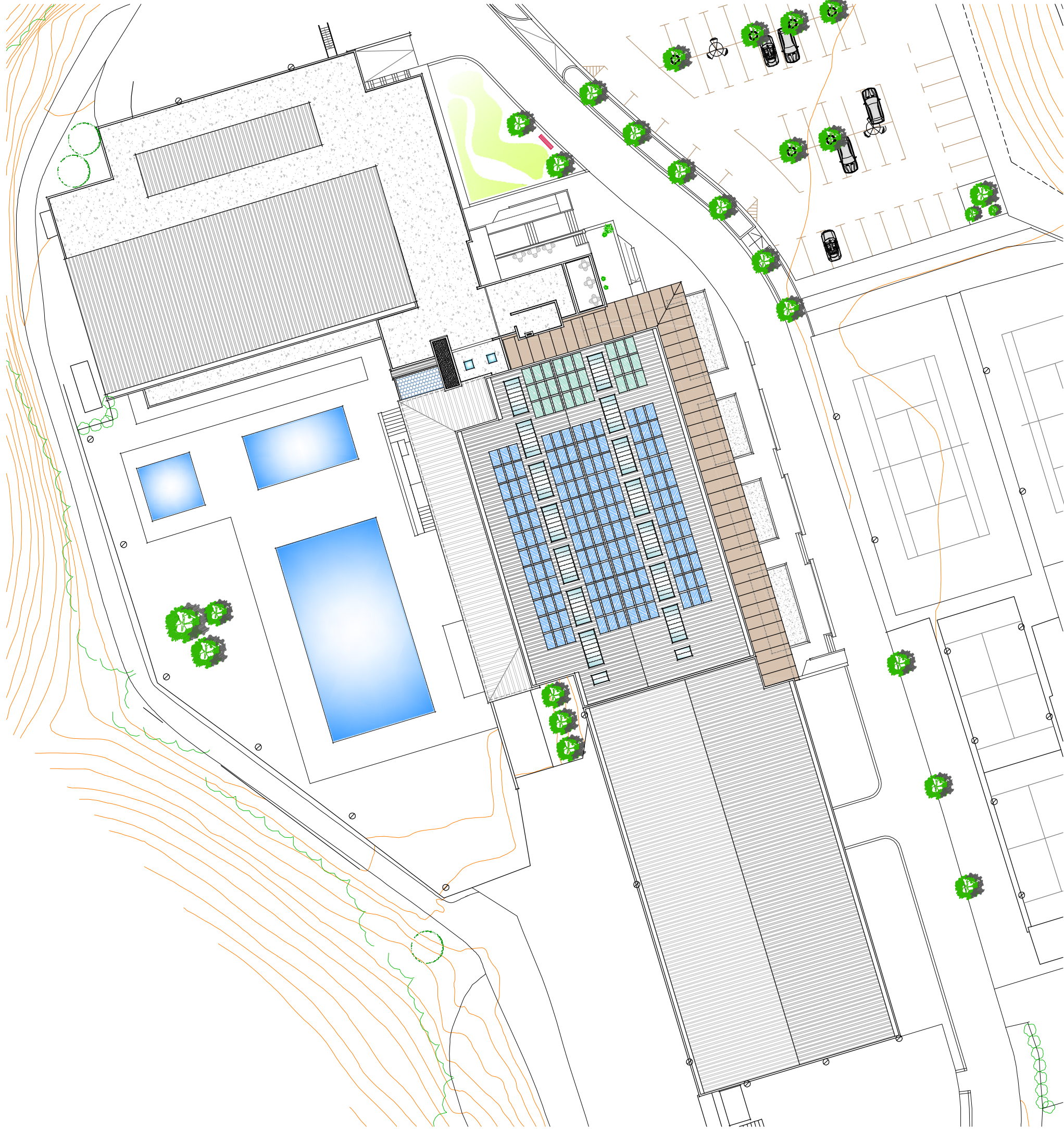
Complex esportiu municipal (CEM)
Ctra. de la Font Picant, s/n
SANT HILARI SACALM

SITUACIÓ i EMPLAÇAMENT
Ortofotomapa ICC
E 1/2.000 (A3)

01

SOLAR

novembre de 2024



Ajuntament
SANT HILARI SACALM

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM AL COMPLEX
ESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM (> 60 kWp)

David Calvo i Coromina
arquitecte

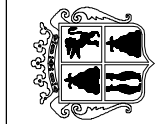
Complex esportiu municipal (CEM)
C/tra. de la Font Picant, s/n
SANT HILARI SACALM

SITUACIÓ i EMPLAÇAMENT
Emplaçament i plànol de coberta
1/500 (A3)

02

SOLAR

novembre de 2024



Ajuntament
SANT HILARI SACALM

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM AL COMPLEX
ESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM (> 60 kWp)

David Calvo i Coromina
arquitecte

Complex esportiu municipal (CEM)
C/ra. de la Font Picant, s/n
SANT HILARI SACALM

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Distribució dels panells dins la coberta
1/200 (A3)

03

SOLAR

novembre de 2024

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM AL COMPLEX ESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM (> 60 kWp)

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

Esquema unifilar de la nova instal·lació
(sense escala)Complex esportiu municipal (CEM)
Ctra. de la Font Picant, s/n
SANT HILARI SACALMAjuntament
SANT HILARI SACALMDavid Calvo i Coromina
arquitecte

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DELS PANELLS FOTOVOLTAICS ...

ASTROENERGY (o similar)	Module Efficiency	Rated Output (PMPP)	Rated Voltage (VMPP)	Rated Current (IMPP)	Open Circuit Voltage (VOC)	Short Circuit Current (ISC)
CHSM60N(DG)/F-HC	22,20%	480 Wp	36.52V	13.14A	43.46V	13.91A

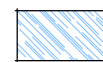
ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DE L'INVERSOR ...

HUAWEI (o similar)	Màx. Efficiency	MPPT Operating Voltage Range	Rated Input Voltage
SUN2000 - 100KTL	98,6%	1000V	600V

DISTRIBUCIÓ I CONNEXIONAT ENTRE PANELLS ...

INVERSOR (100kW)	CONNEXIÓ	POTENCIA (kW)	MPPT
String 1	1x18	8,64	1
String 2	1x18	8,64	2
String 3	1x18	8,64	3
String 4	1x18	8,64	4
String 5	1x18	8,64	5
String 6	1x18	8,64	6
String 7	1x18	8,64	7
String 8	1x18	8,64	8
Total Inversor	144u.	69,120	

SIMBOLOGIA GRÀFICA



MÒDUL SOLAR FOTOVOLTAIC



INVERSOR



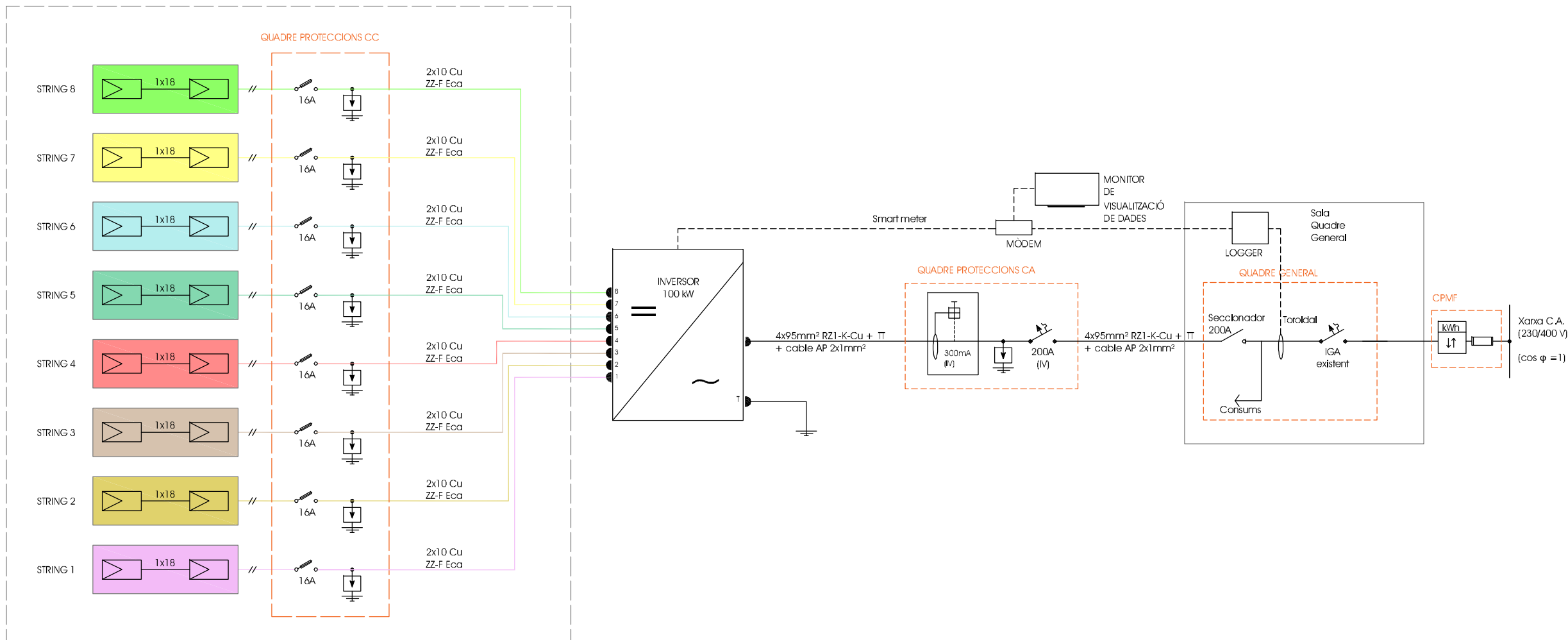
QUADRE ELÈCTRIC

QUADRES DE CORRENT ALTERNA I
CONTINUACABLEJAT DE CORRENT ALTERNA
SOTERRATCABLEJAT DE CORRENT ALTERNA
EN SAFATA METÀL·LICA GALVANITZADACABLEJAT DE CORRENT CONTINUA
EN SAFATA METÀL·LICA GALVANITZADA

CABLEJAT ESTÈS SOTA PANELLS FV



MUNTANT PVC



7.

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

7. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.

La voluntat d'aquest Estudi bàsic, específic per a instal·lacions fotovoltaiques, passa per recollir les mesures de prevenció i protecció contra accidents en el marc de l'obra detallada en aquest projecte més enllà de que pugui ser una actuació executable de manera autònoma i independent o bé formant part d'un projecte més ampli i de major abast (Projecte de reforma, adequació i millora de l'eficiència del pavelló poliesportiu municipal de Sant Hilari Sacalm).

En aquest últim cas les mesures determinades en aquest Estudi bàsic de seguretat i salut seran immediatament assumides per l'Estudi de Seguretat i Salut de l'Obra i, per extensió, en el posterior Pla de Seguretat i Salut que realitzi l'empresa adjudicatària de l'obra.

1. INTRODUCCIÓ.

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

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

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

2. DRETS I OBLIGACIONS.

2.1. DRET A LA PROTECCIÓ ENFRONT DELS RISCOS LABORALS.

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

2.2. PRINCIPIS DE L'ACCIÓ PREVENTIVA.

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

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

2.3. AVALUACIÓ DELS RISCOS

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

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

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

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

- a. Es pot produir un accident o deteriorament d'una màquina si es posa en marxa sense conèixer la seva manera de funcionament.
- b. La lubricació deficient condueix a un desgast prematur per la qual cosa els punts de greixatge manual han de ser greixats regularment.
- c. Pot haver certs riscos si alguna palanca de la màquina no està en la seva posició correcta.
- d. El resultat d'un treball pot ser poc exacte si les guies de les màquines es desgasten, i per això cal protegir-les contra la introducció d'encenalls.

- e. Pot haver riscos mecànics que es derivin fonamentalment dels diversos moviments que realitzin les diferents parts d'una màquina i que poden provocar que l'operari:
 - Entri en contacte amb alguna part de la màquina o ser atrapat entre ella i qualsevol estructura fixa o material.
 - Sigui colpejat o arrossegat per qualsevol part en moviment de la màquina.
 - Ser colpejat per elements de la màquina que resultin projectats.
 - Ser colpejat per altres materials projectats per la màquina.
 - Pot haver riscos no mecànics com ara els derivats de la utilització d'energia elèctrica, productes químics, generació de soroll, vibracions, radiacions, etc.

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

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

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

2.4. EQUIPS DE TREBALL I MITJANS DE PROTECCIÓ

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

- a. La utilització de l'equip de treball quedi reservada als encarregats de l'esmentada utilització.
- b. Els treballs de reparació, transformació, manteniment o conservació siguin realitzats pels treballadors específicament capacitats per a això.

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

2.5. INFORMACIÓ, CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.

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

- a. Els riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors a la feina.
- b. Les mesures i activitats de protecció i prevenció aplicables als riscos.

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

2.6. FORMACIÓ DELS TREBALLADORS

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

2.7. MESURES D'EMERGÈNCIA

L'empresari, tenint en compte la mida i l'activitat de l'empresa, així com la possible presència de persones alienes a la mateixa, haurà d'analitzar les possibles situacions d'emergència i adoptar les mesures necessàries en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació dels treballadors, designant per a això al personal encarregat de posar en pràctica aquestes mesures i comprovant periòdicament, en el seu cas, el seu correcte funcionament.

2.8. RISC GREU I IMMINENT

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

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

2.9. VIGILÀNCIA DE LA SALUT

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

2.10. DOCUMENTACIÓ

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

- a. Mesures de protecció i prevenció a adoptar.

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

2.11. COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS

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

2.12. OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS EN MATÈRIA DE PREVENCIÓ DE RISCOS

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

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

- a. Usar adequadament, d'acord amb la seva naturalesa i els riscos previsibles, les màquines, aparells, eines, substàncies perilloses, equips de transport i, en general, qualssevol altres mitjans amb els quals desenvolupin la seva activitat.
- b. Utilitzar correctament els mitjans i equips de protecció facilitats per l'empresari.
- c. No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents.
- d. Informar d'immediat un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- e. Contribuir al compliment de les obligacions establertes per l'autoritat competent.

3. SERVEIS DE PREVENCIÓ.

3.1. PROTECCIÓ I PREVENCIÓ DE RISCOS PROFESSIONAL3.

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

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

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

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

3.2. SERVEIS DE PREVENCIÓ.

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

S'entendrà com a servei de prevenció el conjunt de mitjans humans i materials necessaris per realitzar les activitats preventives a fi de garantir l'adequada protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, assessorant i assistint per a això a l'empresari, als treballadors i als seus representants i als òrgans de representació especialitzats.

4. CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.

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

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

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

5.1. INTRODUCCIÓ.

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

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran i concretaran els aspectes més tècnics de les mesures preventives, a través de normes mínimes que garanteixin l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben necessàriament les destinades a garantir la seguretat i la salut en els llocs de treball, de manera que de la seva utilització no es derivin riscos per als treballadors.

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

5.2. OBLIGACIONS DE L'EMPRESARI.

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

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

5.3. CONDICIONS CONSTRUCTIVES

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

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

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

Les dimensions dels locals de treball hauran de permetre que els treballadors realitzin el seu treball sense riscos per a la seva seguretat i salut i en condicions ergonòmiques acceptables, adoptant una superfície lliure superior a 2 m² per treballador, un volum més gran a 10 m³ per treballador i una altura mínima des del pis al sostre de 2,50 m. Les zones dels llocs de treball en les quals existeixi risc de caiguda, de caiguda d'objectes o de contacte o exposició a elements agressius, hauran d'estar clarament senyalitzades.

Cas d'utilitzar escales de mà, aquestes tindran la resistència i els elements de suport i subjecció necessaris perquè la seva utilització en les condicions requerides no suposi un risc de caiguda, per trencament o desplaçament de les mateixes.

En qualsevol cas, no s'utilitzaran escales de més de 5 m d'altura, es col·locaran formant un angle aproximat de 75° amb l'horitzontal, els seus travessers hauran de poder perllongar-se almenys 1 m sobre la zona a accedir, l'ascens, descens i els treballs des d'escales s'efectuaran front a les mateixes, els treballs a més de 3,5 m d'altura, des del punt d'operació a terra, que requereixin moviments o esforços perillosos per a l'estabilitat del treballador, només s'efectuaran si s'utilitza cinturó de seguretat i no seran utilitzades per dues o més persones simultàniament.

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

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

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

5.4. ORDRE, NETEJA I MANTENIMENT. SENYALITZACIÓ

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

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

5.5. CONDICIONS AMBIENTALS

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

5.6. IL·LUMINACIÓ

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

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

5.7. SERVEIS HIGIÈNICS

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

5.8. MATERIAL I LOCALS DE PRIMERS AUXILIS

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

Com a mínim es disposarà, en un lloc reservat i a la vegada de fàcil accés, d'una farmaciola portàtil, que contindrà en tot moment els elements mínims següents: aigua oxigenada, alcohol de 96, tintura de iode, mercurocrom, gases estèrils, cotó hidròfil, borsa d'aigua, torniquet, guants esterilitzats i rebutjables, xeringues, bullidor, agulles, termòmetre clínic, gases, esparadrap, apòsits adhesius, tisores, pinces, antiespasmòdics, analgèsics i benes.

6. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT A LA FEINA.

6.1. INTRODUCCIÓ.

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

Entre aquestes mesures es troben també aquelles destinades a garantir que en els llocs de treball existeixi una adequada senyalització de seguretat i salut, sempre que els riscos no puguin evitar-se o limitar-se prou a través de mitjans tècnics de protecció col·lectiva.

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

6.2. OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI

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

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

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

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

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

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

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

7.1. INTRODUCCIÓ.

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

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

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 1215/1997 de 18 de Juliol de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i de salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball, entenent com tals qualsevol màquina, aparell, instrument o instal·lació utilitzat a la feina.

7.2. OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI

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

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

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

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

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

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

- a. Les condicions i forma correcta d'utilització dels equips de treball, tenint en compte les instruccions del fabricant, així com les situacions o formes d'utilització anormals i perilloses que es puguin preveure.

- b. Les conclusions que, en el seu cas, es puguin obtenir de l'experiència adquirida en la utilització dels equips de treball.

7.3. DISPOSICIONS MÍNIMES GENERALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL

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

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

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

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

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

Les zones i punts de treball o manteniment d'un equip de treball hauran d'estar adequadament il·luminades en funció de les tasques que hagin de realitzar-se.

Les parts d'un equip de treball que assoleixen temperatures elevades o molt baixes hauran d'estar protegides quan correspongui contra els riscos de contacte o la proximitat dels treballadors.

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

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

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

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

7.4. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL MÒBILS

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

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

carretó i una estructura que mantingui al treballador sobre el seient de conducció en bones condicions.

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

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

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

Haurà de figurar clarament la càrrega nominal.

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

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

7.6. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES A LA MAQUINÀRIA – EINA

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

Les que tinguin capacitat de cort tindran el disc protegit mitjançant una carcassa anti-projeccions.

Es prohibeix treballar sobre llocs entollats, per evitar els riscos de caigudes i els elèctrics.

Per a totes les tasques es disposarà una il·luminació adequada, entorn de 100 lux.

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

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

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

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

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

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

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

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

8.1. INTRODUCCIÓ.

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

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

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

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

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

- En el nostre cas, com que no succeeix cap punt anterior, l'elaboració d'un estudi bàsic de seguretat i salut es considera suficient.

8.2. RISCOS FREQUENTS EN LES OBRES D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

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

- a. Manipulació de mòduls fotovoltaiques
- b. Treballs amb ferralla, manipulació i posada en obra
- c. Muntatge d'estructura metàl·lica
- d. Muntatge de prefabricats
- e. Ofici de Paleta
- f. Instal·lació elèctrica definitiva i provisional d'obra

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

- a. Riscos derivats del maneig de màquines-eina i maquinària pesant en general
- b. Caigudes al mateix o diferent nivell de persones, materials i útils
- c. Els derivats dels treballs pulverulents
- d. Despreniments per malament apilat de la fusta, planxes metàl·liques, etc.
- e. Talls i ferides en mans i peus, esclafaments, ensopegades i torçades al caminar sobre les estructures
- f. Contactes amb l'energia elèctrica (directes i indirectes), electrocucions, cremades, etc.
- g. Cossos estranys als ulls, etc.
- h. Agressió per soroll i vibracions en tot el cos
- i. Microclima laboral (fred-calor), agressió per radiació ultraviolada, infraroja
- j. Agressió mecànica per projecció de partícules
- k. Cops
- l. Talls per objectes i/o eines
- m. Incendi i explosions
- n. Risc per sobreesforços musculars i dolents gestos
- o. Càrrega de treball física
- p. Deficient il·luminació
- q. Efecte psicofisiològic d'horaris i torn

8.3. MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER GENERAL

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

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

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

El transport aeri de materials i útils es farà suspenent-los des de dos punts mitjançant eslingues, i es guiaran per tres operaris, dos d'ells guiaran la càrrega i el tercer ordenarà les maniobres. Igualment, el transport d'elements pesats (mòduls fotovoltaïcs, estructura, etc.) es farà sobre carretó de mà i així evitar sobreesforços.

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

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

S'evitaran les distàncies massa grans d'elevació, descens o transport, així com un ritme massa alt de treball i es tractarà que la càrrega i el seu volum permetin agafar-la amb facilitat.

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

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

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

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

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

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

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

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

8.4. MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER PARTICULAR PER A CADA TREBALL

8.4.1. COBERTES O FAÇANES

El risc de caiguda al buit, es controlarà instal·lant una línia de vida, amb una corda que permeti treballar amb comoditat i que eviti l'arribada al terra en cas de caiguda.

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

8.4.2. MANIPULACIÓ DE MÒDULS FOTOVOLTAICS

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

Per l'aplec dels mòduls es prepararà la zona d'emmagatzematge a un lloc que tingui la resistència adequada per tal d'evitar enfonsaments (si és a un lloc elevat, com una coberta).

8.4.3. MUNTATGE D'ESTRUCTURA METÀL·LICA

Les operacions de soldadura en altura, es realitzaran des de l'interior d'una guindola de soldador, proveïda d'una barana perimetral d'1 m. d'altura formada per baranatge, barra intermèdia i entornpeu.

El soldador, a més, amarrarà el mosquetó del cinturó a un cable de seguretat, o a argolles soldades a aquest efecte en la perfil·leria.

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

Es prohibeix la permanència d'operaris directament sota talls de soldadura.

8.4.4. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA A L'OBRA

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

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

Els fils tindran la funda protectora aïllant sense defectes apreciables (fils, repelons i assimilables). No s'admetran trams defectuosos.

La distribució general des del quadre general d'obra als quadres secundaris o de planta, s'efectuarà mitjançant mànega elèctrica anti-humitat.

L'estès dels cables i mànegues, s'efectuarà a una altura mínima de 2m. en els llocs de vianants i de 5m. en els de vehicles, mesurats sobre el nivell del paviment.

Els enllaços provisionals entre mànegues, s'executaran mitjançant connexions normalitzades estanques anti-humitat.

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

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

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

Els quadres elèctrics es penjaran de taulers de fusta fixats als paraments verticals o bé a "peu drets" fermes.

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

Els quadres elèctrics posseiran preses de corrent per a connexions normalitzades blindades per a intempèrie.

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

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

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

Les parts metàl·liques de tot equip elèctric disposaran de presa de terra.

El neutre de la instal·lació estarà lloc a terra.

La presa de terra s'efectuarà a través de la pica o placa de cada quadre general.

El fil de presa de terra, sempre estarà protegit amb macarró en colors groc i verd.

Es prohibeix expressament utilitzar-lo per a altres usos.

La il·luminació mitjançant portàtils complirà la següent norma:

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

La il·luminació dels talls, sempre que sigui possible, s'efectuarà creuada amb la finalitat de disminuir ombres i les zones de passada de l'obra, estaran permanentment il·luminades evitant racons foscos.

No es permetrà les connexions a terra a través de conduccions d'aigua.

Tampoc es permetrà el trànsit de carretons i persones sobre mànegues elèctriques, poden pelar-se i produir accidents, ni el trànsit sota línies elèctriques de les companyies amb elements longitudinals transportats a espatlla (perxes, regles, escales de mà i assimilables).

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

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

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

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

8.6.1. INTRODUCCIÓ

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

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

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

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

8.6.2. OBLIGACIONS GENERALS DE L'EMPRESARI

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

PROTECCIONS DEL CAP

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

PROTECCIONS DE MANS I BRAÇOS

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

PROTECTORS DE PEUS I CAMES

- Calçat proveït de sola i puntera de seguretat contra les agressions mecàniques.
- Botes dielèctriques per a B.T.
- Botes de protecció impermeables.
- Polaines de soldador.
- Genolleres.

PROTECTORS DEL COS

- Crema de protecció i pomades.
- Armilles, jaquetes i mandils de cuir per a protecció de les agressions mecàniques.
- Vestit impermeable de treball.

Estudi bàsic de seguretat i salut per instal·lacions fotovoltaïques.

REFORMA, ADEQUACIÓ I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA DEL PAVELLÓ POLIESPORTIU MUNICIPAL DE SANT HILARI SACALM
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN RÈGIM D'AUTOCONSUM (>60 kWp)

novembre de 2024

- Cinturó de seguretat, de subjecció i caiguda, classe A.
- Faixes i cinturons anti-vibracions.
- Perxa de B.T.
- Banqueta aïllant classe I per a maniobra de B.T.
- Llanterna individual de situació.
- Comprovador de tensió.

Sant Hilari Sacalm
novembre de 2024

