co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER DUES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA PISCINA I PISTA ESPORTIVA MUNICIPALS DE VACARISSES DE 10 KWn i 12 KWn RESPECTIVAMENT EN RÈGIM D'AUTOCONSUM COMPARTIT

Situació: Piscina Municipal i Pista Esportiva de Vacarisses
C/ Pau Casals, 17 – 08233 Vacarisses

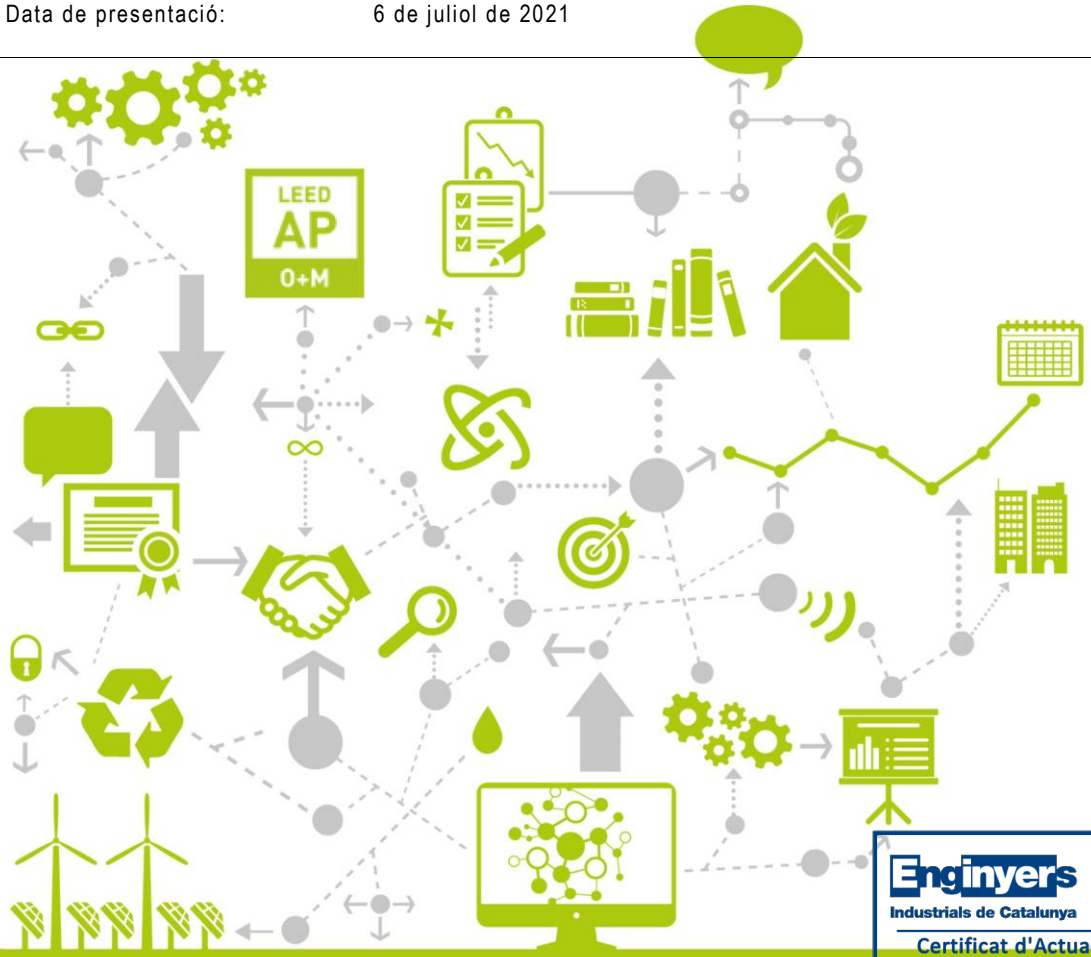
Promotor:

Nom o Raó Social: Ajuntament de Vacarisses
CIF/NIF: P0829100G
Adreça: C/ Pau Casals, 17
Població: Vacarisses
CP: 08233 Província: Barcelona
Telèfon: 938 35 90 02

Autor de la memòria:

Nom: **Albert Juan Casademont**
Titulació: Enginyer Industrial
Adreça: Ctra Palamós, 46, Baixos, B
Localitat: Celrà
Codi postal: 17460 Província: Girona
Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat
Nº col·legiat: 17010

Data de presentació: 6 de juliol de 2021



Enginyers Industrials de Catalunya
G-93405
13/07/2021
Certificat d'Actuació Professional
Servei Certificat ISO 9001:2015
17010 - Juan Casademont, A.

www.co2en.com

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

PROJECTE EXECUTIU PER DUES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA PISCINA I PISTA ESPORTIVA MUNICIPALS DE VACARISSES DE 10 KWn I 12 KWn RESPECTIVAMENT EN RÈGIM D'AUTOCONSUM COMPARTIT

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont
- Enginyer Industrial Col. 17010
- www.co2en.cat

Coordinació del projecte:

- Josep Mª Ortiz Prat: Ajuntament de Vacarisses – Gestor Energètic Municipal

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

ÍNDEX GENERAL

- DOCUMENT 1 – MEMÒRIA
    - ANNEX 1 – CÀLCULS
    - ANNEX 2 – ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT
    - ANNEX 3 – FITXES TÈCNIQUES DELS MATERIALS PROPOSATS
- DOCUMENT 2 – PLÀNOLS
- DOCUMENT 3 – PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES
- DOCUMENT 4 – AMIDAMENTS
- DOCUMENT 5 – PRESSUPOST

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

ÍNDEX

RESUM DEL PROJECTE 1
1 ASPECTES GENERALS 2
1.1 ANTECEDENTS 2
1.1.1 OBJECTE 2
1.1.2 NECESSITAT 2
1.1.3 OPORTUNITAT 2
1.2 OBJECTIUS DEL PROJECTE 2
1.3 ABAST 3
1.4 PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ I/O TITULAR 3
1.5 TÈCNIC REDACTOR DEL PROJECTE 3
1.6 DOCUMENTACIÓ DE REFERÈNCIA 3
1.7 NORMES I REFERENCIES 4
1.8 DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I ACTIVITAT 5
1.8.1 PISCINA 5
1.8.2 PISTA ESPORTIVA 6
1.9 EMPLAÇAMENT DE LES INSTAL·LACIONS 6
2 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ 8
2.1 CLASSIFICACIÓ SEGONS EL RDL 15/2018 I EL RD 244/2019 8
2.2 CLASSIFICIÓ SEGONS EL REBT 2002 (RD 842/2002) 9
2.2.1 ICT-BT-40 9
2.2.2 ICT-BT-04 9
2.2.3 ICT-BT-05 9
3 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA 10
3.1 DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ DE L'ACTIVITAT 10
3.2 FINALITAT 10
3.3 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS 10
3.3.1 POTÈNCIES CONTRACTADES DELS EQUIPAMENTS 10
3.3.2 CONSUMS D'ENERGIA ANUALS DELS EQUIPAMENTS 10
3.3.3 POTÈNCIA MÀXIMA DE LA INSTAL·LACIÓ GENERADORA 12
3.3.4 CONDICIONANTS DE DISSENY 13
3.3.5 NOMBRE DE MÒDULS 15
3.4 CARACTERÍSTIQUES DELS COMPONENTS 16
3.4.1 GENERADORS SOLARS FOTOVOLTAICS 16
3.4.2 INVERSOR 16
3.4.3 OPTIMITZADORS 18
3.4.4 CONNEXIONAT DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS 18
3.4.5 PÈRGOLES I ESTRUCTURA DE SUPORT 19

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

3.4.6 POSADA A TERRA DEL CAMP FOTOVOLTAIC 20
3.4.7 CAIXA DE CONNEXIÓ CA 20
3.4.8 INTERCONNEXIÓ DE CORRENT ALTERNA 20
3.4.9 EQUIP DE MESURA 21
3.4.10 MONITORITZACIÓ I CONTROL 21
3.4.11 CONDUCTORS I CANALITZACIONS 21
3.5 CONDICIONS TÈCNIQUES DE LA CONNEXIÓ A LA XARXA 22
4 AVALUACIÓ ENERGÈTICA 24
4.1 DADES DE RADIACIÓ SOLAR 24
4.2 CÀLCUL DE PRODUCCIÓ ENERGÈTICA 25
4.3 RESULTATS 25
4.3.1 PISCINA 25
4.3.2 PISTA ESPORTIVA 25
4.4 DADES DE DETALL SIMULADES DE PRODUCCIÓ D'ENERGIA 26
5 ESTALVI MEDIAMBIENTAL 33
6 JUSTIFICACIÓ DE COMPLIMENT AMB EL R.E.B.T 34
6.1 AÏLLAMENTS 34
6.2 PROTECCIÓ CONTRA SOBRECÀRREGUES I SOBRETENSIONS 34
6.3 PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES 34
6.4 CONNEXIÓ A TERRA 35
6.5 RESUM DE PROTECCIONS 35
7 APLICACIÓ DEL REIAL DECRET 1699/2011 A L' INVERSOR 36
7.1 HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA 36
7.2 FACTOR DE POTÈNCIA 36
7.3 SISTEMA DE GESTIÓ AVANÇAT DE L'ENERGIA (INCLOU TAMBÉ LA INJECCIÓ ZERO) 36
8 POSADA EN SERVEI 37
9 MANTENIMENT I OPERACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ 39
10 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL 41
11 TEMPORALITZACIÓ 43
12 ANÀLISIS ECONÒMICa 44
12.1 anàlisis econòmica per a la instal·lació de la piscina 44
12.1.1 ESTALVI SIMPLE 44
12.1.2 ANÀLISIS ECONÒMIC I FINANCER DE LA INSTAL·LACIÓ 44
12.2 anàlisis econòmica per a la instal·lació de la pisTA ESPORTIVA 46
12.2.1 ESTALVI SIMPLE 46
12.2.2 ANÀLISIS ECONÒMIC I FINANCER DE LA INSTAL·LACIÓ 46
13 ORDRE DE PRIORITAT DELS DIFERENTS DOCUMENTS BÀSICS 48
14 CONCLUSIONS 49

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

DOCUMENT 1 - MEMÒRIA

RESUM DEL PROJECTE

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS DEL PROJECTE PER LA PISCINA I PISTA ESPORTIVA MUNICIPALS DE VACARISSES		
	INSTAL·LACIÓ PISCINA	**INSTAL·LACIÓ PISTA**
Generador d'energia		
Mòdul Fotovoltaic Proposat	SunPower SPR-P3-415-COM o equivalent	
Potència nominal del mòdul fotovoltaic	415 Wp	
Nombre de mòduls fotovoltaics	32	35
Potència Pic total	13,28	14,53
Potència nominal	10	12
Tipus de connexió	Xarxa interior	
Característiques constructives	32 mòduls fotovoltaics coplanars sobre pèrgola de nova construcció adjunta a l'edifici	35 mòduls coplanars sobre pèrgola de nova construcció sobre la zona de bar
Consumidors associats	Piscina Municipal Escola Pau Casals	Pista esportiva Escola Pau Casals
Balanç energètic[1]		
Consum elèctric anual de les instal·lacions (2019)	27.469 kWh	5.019 kWh
Generació elèctrica anual de la instal·lació generadora	16.149 kWh	17.262 kWh
Coeficients de repartiment (β_i) proposats	$B_{piscina}$ = 0,52 B_{escola} = 0,48	B_{pista} = 0,06 B_{escola} = 0,94
Percentatge d'aprofitament de l'energia generada (autoconsumida)	81 %	80 %
Energia autoconsumida	13.085 kWh	13.882 kWh
Inversió necessària (PEC) – IVA exclòs	26.319,38 €	28.536,34 €
Despeses anuals de manteniment	150 €	150 €
Estalvi econòmic anual total (primer any)	1.835,10 €	1.866,69 €
Reducció de Tones de CO_2	3.892 kgCO2 eq/any	4.160 kgCO2 eq/any
Retorn complex de la inversió	12,49 anys	13,25 anys

[1] Càlculs fets en base a les dades de consum facilitades per l'Ajuntament de Vacarisses. Alguns valors s'han hagut d'estimar degut a que no s'han disposat dels valors horaris de consum dels centres.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

1 ASPECTES GENERALS

1.1 ANTECEDENTS

1.1.1 OBJECTE

L'Ajuntament de Vacarisses, en el seu objectiu d'augmentar l'autosuficiència dels seus recursos energètics, aposta decididament per la generació d'energia a partir de recursos locals renovables i gratuïts, propis i auto-gestionables. Per aquest motiu, ha realitzat un encàrrec per l'elaboració de projectes d'instal·lacions fotovoltaiques en edificis públics del municipi.

1.1.2 NECESSITAT

En el marc d'aquesta estratègia es dóna suport a la incorporació de sistemes que aprofitin els recursos locals renovables o residuals disponibles per tal d'implementar mesures de generació, impulsant d'aquesta manera l'autoconsum energètic.

1.1.3 OPORTUNITAT

Actualment, l'energia solar fotovoltaica és una de les tecnologies amb més recorregut, experiència d'instal·lació i amb un futur més prometedor del global de les tecnologies d'energia renovables existents al mercat. La disminució de preus en més del 80% en menys de 10 anys i l'aparició contínua de millors productes ha dotat al sector d'una dinàmica global molt ràpida vers la seva instal·lació i una gran flexibilitat d'integració en edificis existents. L'evolució legislativa a nivell estatal contempla la regulació de l'autoconsum energètic per mitjà del Reial Decret Llei 15/2018 i el Reial Decret 244/2019.

1.2 OBJECTIUS DEL PROJECTE

L'objecte del present projecte es l'execució de les obres corresponents a les instal·lacions fotovoltaiques d'autoconsum situades a la piscina i pista municipals de Vacarisses, amb una potència nominal de 13,28 kWp (10 kW nominals) i 14,53 kWp (12 kW nominals) respectivament. Aquest projecte contempla l'autoconsum compartit connectat a xarxa interior per tal de cobrir una part dels consums propis de cada equipament i que se'n puguin beneficiar d'altres consumidors.

Mitjançant aquesta actuació, s'aposta per la reducció del consum energètic, que conjuntament amb l'aposta de generació mitjançant recurs renovable, permet millorar l'autosuficiència energètica de l'edifici.

El present projecte s'ha redactat de manera que es compleixi amb les normatives d'aplicació, la relació de les quals ha estat inclosa al plec de condicions tècniques.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

1.3 ABAST

L'àmbit d'aplicació del present projecte és en referent a la instal·lació i posta a punt dels equips generadors fotovoltaics i la seva derivació fins al quadre elèctric de protecció de capçalera existent a les instal·lacions.

La instal·lació que pugui existir aigües avall de l'interruptor general automàtic de les instal·lacions existents queda fora de l'àmbit d'aplicació del present projecte, atès que no es modifica.

1.4 PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ I/O TITULAR

- Nom o raó social: Ajuntament de Vacarisses
- CIF/NIF: P0829100G
- Direcció: C/ Pau Casals, 17
- Població: Vacarisses
- CP: 08233 Província: Barcelona
- T: 938 35 90 02 @: vcrs.gestorenergetic@vacarisses.cat

1.5 TÈCNIC REDACTOR DEL PROJECTE

- Albert Juan Casademont
- C/ Just Puig 9, 3er C – 17460 Celrà, Girona
- Col. 17010-I COEIC
- T: 669536902 / albert@co2en.cat

1.6 DOCUMENTACIÓ DE REFERÈNCIA

Es parteix de les indicacions tècniques, dels plànols i de les dades de consum elèctric facilitat per els serveis tècnics municipals de l'Ajuntament de Vacarisses.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

1.7 NORMES I REFERENCIES

Normativa estatal:

- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per a baixa tensió (REBT).
- Instruccions tècniques complementàries ITC BT 02, 04, 05, 08, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 43, 40, 44, 45, 47 i 51.
- Real Decret 1699/2011 de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- Real Decret 900/2015 pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- Real Decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
- Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- Reial Decret llei 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial Decret 244/2019 de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.

Normativa autonòmica:

- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- Ordre 14/05/87 per la qual es regula el procediment d'actuació del Departament d'Indústria i Energia per a l'aplicació del R.E.B.T. mitjançant la intervenció de les Entitats d'Inspecció i Control de la Generalitat de Catalunya i la seva posterior modificació Ordre 28/11/00
- Resolució ECF/4548/2006, de 29 de desembre, per la qual s'aproven a Fecsa-Endesa les Normes Tècniques Particulars relatives a la xarxa a les instal·lacions d'enllaç.
- DECRET LLEI 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables.

Normes UNE que cal considerar:

- Norma UNE 157001/2002 Criteris generals per l'elaboració de projectes.
- UNE-EN 61173:98 "Protecció contra les sobretensions dels sistemes fotovoltaics (FV) productors d'energia".
- EUROCODI 1: UNE-ENV 1991-1-4. Accions en estructures. Accions de vent.

Normativa d'aplicació sobre seguretat i salut en llocs de treball

- Llei de prevenció de riscos laborals (llei 31/1995 de 8 de novembre. BOE 269, de 10 de novembre).
- Reial Decret 485/1997, de 14 d'Abril, per el qual s'estableixen les disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball (BOE nº97 23/04/97).
- Reial Decret 486/1997, de 14 d'Abril, per el qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- RD 314/2006, de 17 de Març, pel qual s'aprova el codi Tècnic de l'Edificació, document bàsic "Seguretat d'Utilització" (DB-SU).

Normativa municipal:

- Normativa urbanística vigent.
- Ordenances municipals de l'Ajuntament de Vacarisses.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

1.8 DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I ACTIVITAT

Els dos equipaments municipals a on s'instal·laran els panells fotovoltaics es troben de costat, al nucli urbà del municipi, al costat de l'ajuntament. A continuació es mostra una captura del satèl·lit on es veu l'ajuntament a l'esquerra, la piscina al mig i la pista esportiva més a la dreta.

Fig. 1. Vista per satèl·lit dels equipaments

1.8.1 PISCINA

La piscina municipal de Vacarisses està situada al nucli urbà, al costat de l'ajuntament. Es tracta d'una piscina descoberta que obre només en període d'estiu. La zona de la piscina està tota pavimentada amb formigó.

Fig. 2. Piscina Municipal de Vacarisses

La piscina obre durant els mesos de juliol i agost, amb el següent horari:

JULIOL:

- De dilluns a divendres: de 15:00h a 20:00h
- Dissabtes i diumenges: de 10:00h a 14:00h i de 15:00h a 20:00h

AGOST:

- De dilluns a diumenge: de 10:00h a 14:00h i de 15:00h a 20:00h

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

1.8.2 PISTA ESPORTIVA

La pista municipal d'esports de Vacarisses es situa al costat de la piscina municipal. Es tracta d'una pista multiesportiva. El seu horari de funcionament és variat depenent dels esdeveniments.

Fig. 3. Pista esportiva municipal de Vacarisses

1.9 EMPLAÇAMENT DE LES INSTAL·LACIONS

Les instal·lacions generadores estaran emplaçades a la piscina i pistes municipals de Vacarisses. Ambdós equipaments estan ubicats al nucli urbà, al costat de l'edifici de l'ajuntament.

Dades de l'emplaçament:

- C/ Pau Casals, 17, 08233 Vacarisses (Barcelona)
- Referència Cadastral: 0066110DG1006N0001OU
- Coordenades UTM: X: 409905/ Y: 4606560

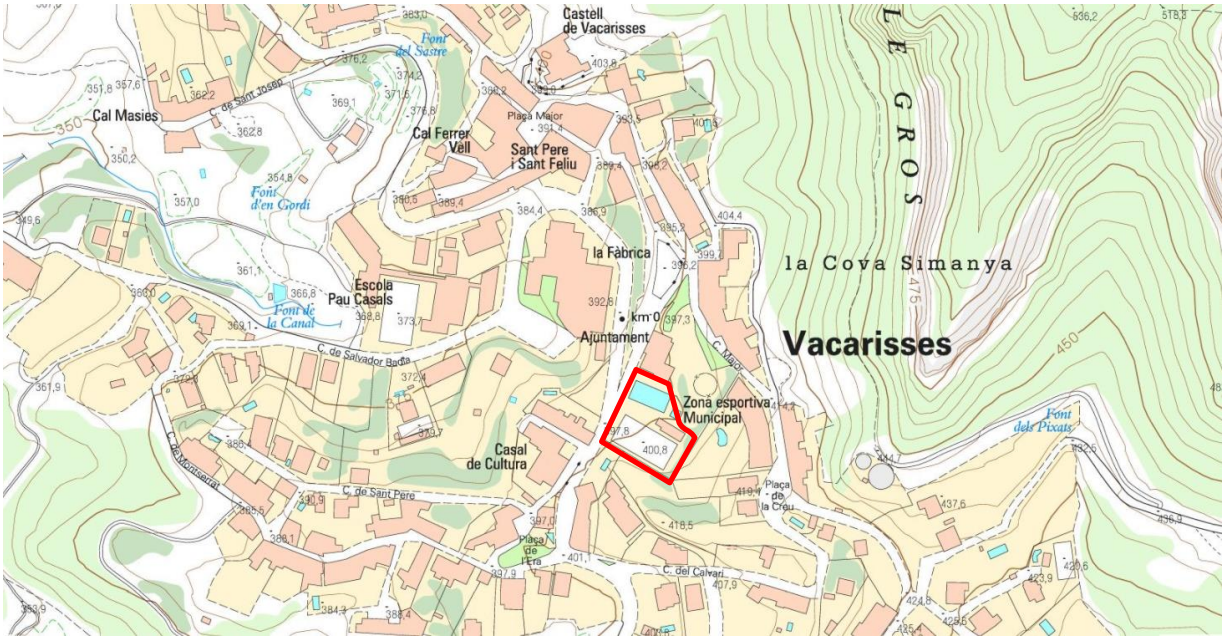


Fig. 4. Emplaçament i Situació de la piscina i pista esportiva municipals de Vacarisses

Els panells es col·locaran sobre pèrgoles de nova construcció. La pèrgola de la piscina anirà adjunta a l'edifici de l'ajuntament, fixada a la façana en una de les seves parts. Pel que fa a la instal·lació de la pista, es construirà una pèrgola sobre la zona de bar de la piscina, ubicat al costat de la pista.

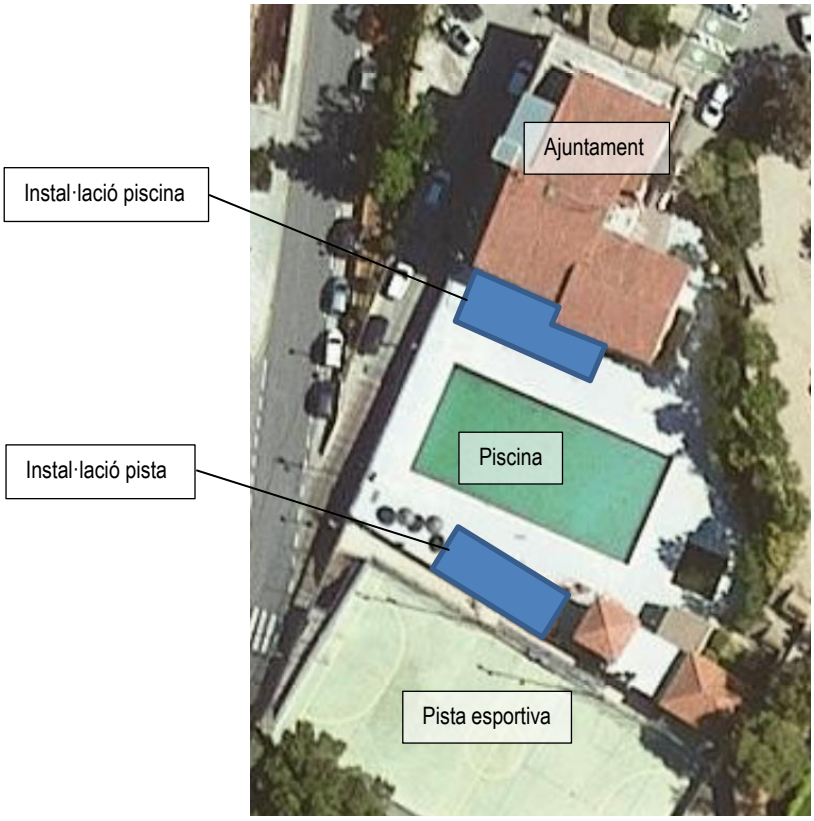


Fig. 5. Ubicació de les noves pèrgoles amb els panells fotovoltaics

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

2 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

2.1 CLASSIFICACIÓ SEGONS EL RDL 15/2018 I EL RD 244/2019

Les instal·lacions que es plantegen, segons els RDL 15/2018 i RD 244/2019 és de tipus:

Instal·lació fotovoltaica en autoconsum amb compensació d'excedents de fins a 15 kW en sòl urbanitzat, a través de xarxa amb almenys un consumidor connectat en xarxa interior

En aquesta configuració existeixen diversos consumidors associats que es connecten a la instal·lació a través de la xarxa de distribució. La instal·lació generadora es connecta a la xarxa interior de un dels consumidors associats (en aquest cas la piscina i la pista respectivament).

La instal·lació fotovoltaica disposa d'un comptador bidireccional de generació neta. Cada consumidor associat disposa únicament d'un comptador que serà de subministrament, que registrarà la mesura de tota l'energia que arriba a cada consumidor. Al tractar-se d'un autoconsum col·lectiu, els consumidors associats hauran d'acordar un criteri de repartiment de l'energia que es generi i firmar el corresponent "acord de repartiment", on figura el coeficient β que li correspon a cada consumidor. Aquest acord es remetrà a la distribuïdora.

En instal·lacions de fins a 15 kW en sòl urbanitzat, no és necessari demanar punt de connexió a la companyia distribuïdora, i per tant gaudeixen d'una tramitació simplificada.

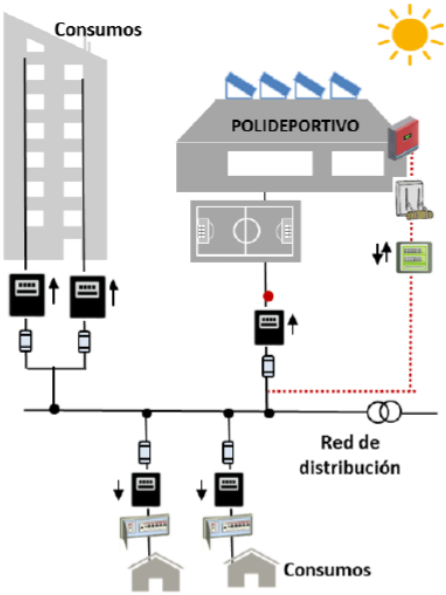


Fig. 6. Esquema d'exemple d'una instal·lació d'autoconsum col·lectiu a través de xarxa connectada a la xarxa interior de l'edifici

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

2.2 CLASSIFICIÓ SEGONS EL REBT 2002 (RD 842/2002)

2.2.1 ICT-BT-40

Segons ITC-BT-40 (Instal·lacions generadores de Baixa Tensió) la instal·lació del present projecte es classifica com una Instal·lació generadora interconnectada: *Es tracta d'aquelles instal·lacions generadores a on existeix una connexió amb la xarxa pública de distribució amb els generadors treballant paral·lel amb ella. Per tal de poder compensar els possibles excedents de la instal·lació, serà necessari realitzar la tramitació i acompliment del procediment administratiu i de la inscripció en el Registre d'Autoconsum de Catalunya d'una instal·lació generadora.*

2.2.2 ICT-BT-04

Segons **ITC-BT-04 / Art 3 del Real decret 842/2002 – Instal·lacions que precisen projecte, les instal·lacions projectades seran objecte de projecte tècnic per la seva posada en marxa o legalització final, al tractar-se de:**

- Grup c. Local moll de potència, o generadors de potència igual superior a 10 kW.

2.2.3 ICT-BT-05

Segons **ITC-BT-05 / Art 4 del Real decret 842/2002 – Verificacions i inspeccions, les instal·lacions projectades seran objecte de inspeccions i verificacions per la seva posada en marxa o legalització final.**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

3 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

3.1 DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ DE L'ACTIVITAT

En aquest punt es descriuen les condicions tècniques d'una instal·lació fotovoltaica garantint la seguretat de les persones i els elements més importants en la seva execució.

En aquest apartat s'analitzaran les possibilitats que ofereixen les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica formades per un conjunt de mòduls muntats sobre pèrgoles d'alumini. A nivell tècnic s'exposaran i analitzaran els diferents elements que integren la instal·lació per assegurar el seu correcte funcionament. També es fa un estudi d'aquells elements que puguin afectar negativament al seu rendiment.

3.2 FINALITAT

Les plantes de generació d'energia elèctrica a partir d'energia solar basen el seu funcionament en els mòduls fotovoltaics. Aquestes estan formades per un conjunt de cèl·lules que mitjançant l'efecte fotoelèctric son capaces de generar electricitat.

La unió de varies d'elles permetrà la creació d'una planta fotovoltaica amb la potencia desitjada. L'electricitat produïda per aquests generadors fotovoltaics es de corrent continua i per tant s'haurà d'adequar per a poder ser injectada a la xarxa (corrent alterna, monofàsica o trifàsica). Aquesta funció la compleix l'inversor, que haurà de ser escollit amb les especificacions adequades per la instal·lació. La resta de materials utilitzats en la instal·lació són aquells característics d'una instal·lació de baixa tensió.

3.3 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS

3.3.1 POTÈNCIES CONTRACTADES DELS EQUIPAMENTS

La piscina municipal de Vacarisses disposa d'una tarifa de 2.0A, amb una potència contractada de 10kW que s'ampliarà a 15kW en un futur proper, segons la informació facilitada per l'ajuntament.

La pista esportiva disposa d'una tarifa 3.0A amb una potència contractada de 20kW.

3.3.2 CONSUMS D'ENERGIA ANUALS DELS EQUIPAMENTS

3.3.2.1 PISCINA

El consum anual d'electricitat de la piscina és de 27.469 kWh (dades de 2019), amb un cost corresponent de 5.019,44 €. Això implica un cost de 0,1827 €/kWh que inclou terme fixe. La corba anual de consum i cost elèctric es presenta a continuació:

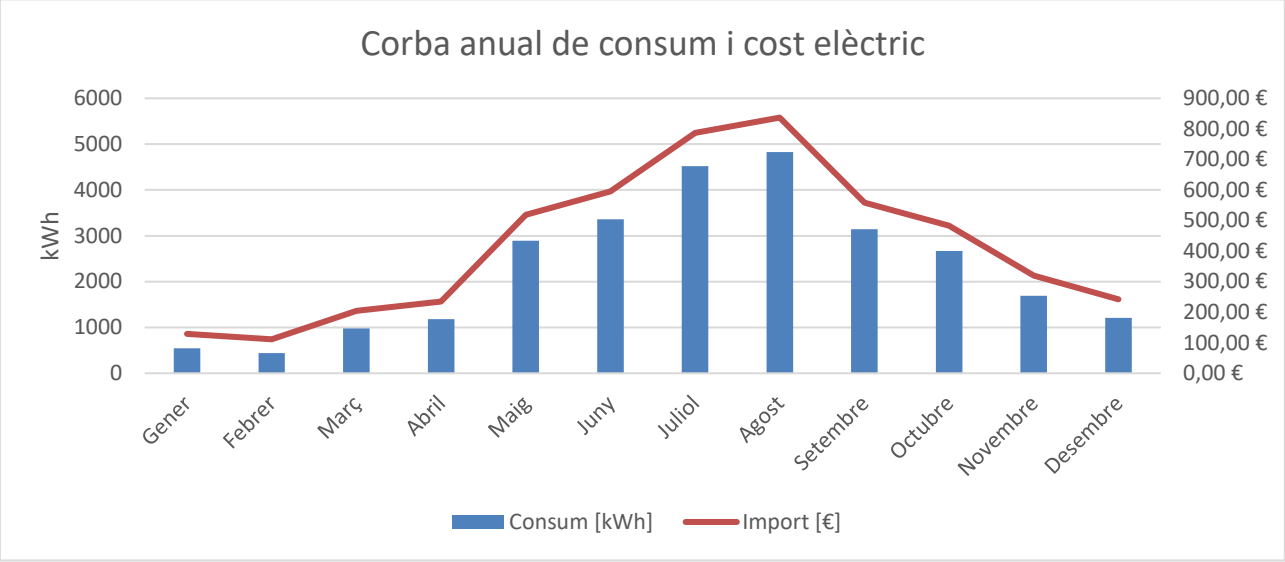


Fig. 7. Consum anual d'electricitat (kWh) i cost elèctric (€) de la Piscina

D'aquesta gràfica es pot deduir que el consum de l'equipament es concentra sobretot als mesos d'entre maig i octubre. El pic de consum es troba als mesos de juliol i agost, quan la piscina està en funcionament.

3.3.2.2 PISTA

El consum anual d'electricitat de la pista esportiva és de 6.805 kWh (dades de 2019), amb un cost corresponent de 647,01 €. Això implica un cost de 0,095 €/kWh que inclou terme fixe. La corba anual de consum i cost elèctric es presenta a continuació:

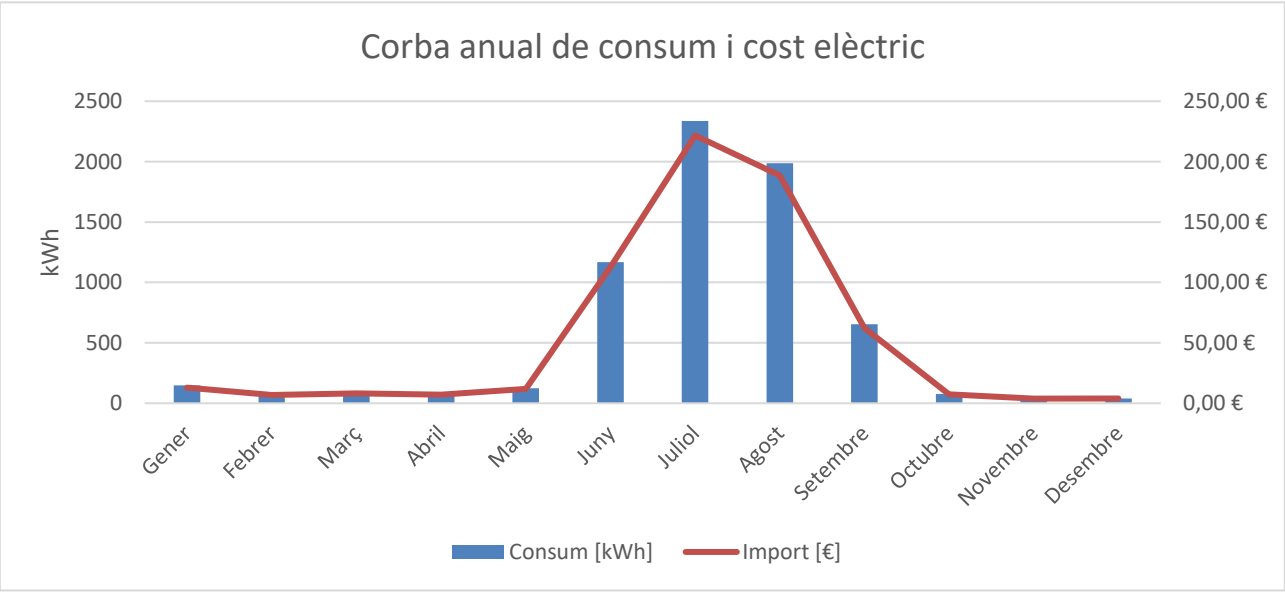


Fig. 8. Consum anual d'electricitat (kWh) i cost elèctric (€) de la Pista

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

D'aquesta gràfica es pot deduir que el consum de l'equipament es concentra sobretot als mesos d'entre juny i setembre. El pic de consum es troba als mesos de juliol i agost.

3.3.3 POTÈNCIA MÀXIMA DE LA INSTAL·LACIÓ GENERADORA

Donades les característiques de l'obra i els nivells de electrificació dels aparells projectats , pot establir-se la **potència total instal·lada per a cada instal·lació**:

POTÈNCIA TOTAL PREVISTA PER INSTAL·LACIÓ		
Concepte	Potència instal·lada total (kWp)	Potència nominal inversor (kW)
Instal·lació Fotovoltaica Piscina	13,28	**10**
Instal·lació Fotovoltaica Pista Esportiva	14,53	**12**

Taula 1. Potencia nominal de l'inversor fotovoltaic.

A continuació s'enumeren els principals elements que integren la instal·lació:

- Mòduls fotovoltaics
- Estructura de suport dels panells
- Cablejat interior
- Inversor
- Proteccions d'interconnexió
- Quadre general de Baixa Tensió
- Escomesa i punt de connexió a la xarxa
- Posada a terra
- Quadre general de control
- Sistema de monitorització

La distribució de mòduls sobre l'estructura s'ha realitzant optimitzant la integració arquitectònica en la coberta. Els principals paràmetres que afecten al rendiment d'una instal·lació solar son:

- Orientació
- Inclinació
- Ombres sobre els mòduls
- Pèrdues elèctriques
- Ventilació dels mòduls fotovoltaics

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

3.3.4 CONDICIONANTS DE DISSENY

3.3.4.1 TIPOLOGIA D'EDIFICI

Les afectacions visuals a la reforma de les instal·lacions guardaran coherència respecte les afectacions visuals a l'interior de l'edifici.

L'edifici disposa de façanes amb un component de disseny arquitectònic important. En conseqüència, es respectarà la integració arquitectònica i visual de la instal·lació fotovoltaica vers l'edifici. Aquest fet implica les següents premisses en el moment de contemplar-ne el disseny en el present projecte:

- Es respectaran les ordenances municipals d'edificació.
- Es respectarà el pas per actuacions de manteniment que s'hagin de realitzar a les cobertes.
- S'informarà sobre el possible risc elèctric per part de visitants a les cobertes municipals, així com també respectar una distància de seguretat per evitar danys fortuïts per cops o xoc amb el material instal·lat, així com abrasions o cremades de baix grau i enlluernaments.

En conseqüència, per evitar que les plaques fotovoltaiques puguin sobresortir de l'àrea visual de l'edifici, aquestes es col·locaran coplanars sobre les pèrgoles.

3.3.4.2 ORIENTACIÓ DE L'EDIFICI

La instal·lació fotovoltaica de la Piscina estarà alineada amb la façana de l'edifici seguint la seva orientació de 203º Sud-Oest, essent una orientació pràcticament optima.

Pel que fa a la instal·lació de la pista, la pèrgola estarà alineada amb la tanca delimitadora entre la piscina i la pista, seguint la orientació de 211º Sud-Oest.

3.3.4.3 AFECTACIÓ D'OMBRES

Un dels aspectes més transcendentals en el disseny d'una instal·lació fotovoltaica és la correcta ubicació i col·locació dels panells fotovoltaics per evitar l'afectació de les ombres parcials o totals sobre aquestes. Analitzant in situ les instal·lacions projectades s'arriba a la conclusió que, en general per les dues instal·lacions, hi haurà poca afectació per ombres. Principalment, les ombres que es pugui projectar sobre la instal·lació solar fotovoltaica de la piscina seran les projectades pel mateix edifici, sobretot en hores de primera hora del matí. Quant a l'entorn, no hi ha edificis ni arbres de gran alçada que puguin projectar ombres sobre la instal·lació, excepte els pals dels focus de la pista que poden projectar ombres sobre la instal·lació de la pista.

Per tal de reduir l'afectació de les ombres en la producció anual de les instal·lacions generadores, es proposen les següents solucions a nivell de projecte:

- Simulació de les ombres per determinar el nombre correcte de mòduls a instal·lar (d'acord amb l'afectació i la separació necessària per les ombres).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

- S'ha creat un model de simulació en 3 dimensions a partir del software HELIOSCOPE per tal de determinar l'afectació anual sobre la producció teòrica del sistema de les ombres dels diferents elements estructurals i arquitectònics de l'edifici, així com determinar també la posició òptima dels mòduls fotovoltaics.

Es proposa l'ús d'optimitzadors per als panells de la instal·lació de la piscina els quals tindran més afectació d'ombra degut a la forma de la façana de l'edifici. D'aquesta manera es minimitzarà la seva afectació a la producció global de la instal·lació.

3.3.4.4 SIMULACIÓ D'OMBRES

S'ha creat un model de simulació en 3 dimensions a partir del software HELIOSCOPE DESIGN per tal de determinar l'afectació anual sobre la producció teòrica del sistema de les ombres dels diferents elements estructurals i arquitectònics de l'edifici, així com determinar també la posició òptima dels mòduls fotovoltaics. Amb aquest sistema informàtic, s'ha pogut simular per cada dia de l'any, i en funció de l'altura (zenit) i azimut (desviació respecte el sud) del sol, així com també la seva aproximació vers l'òrbita i els valors de radiació l'afectació dels diferents elements que puguin produir ombra sobre la instal·lació solar fotovoltaica.

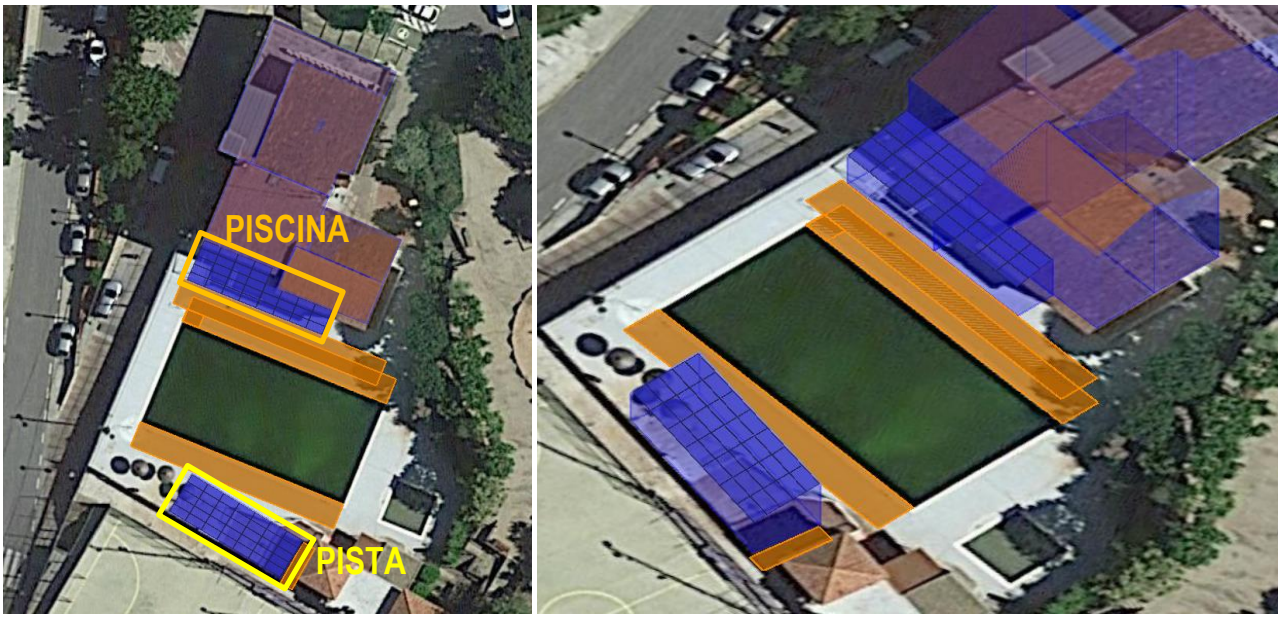


Fig. 9. Simulació de l'afectació d'ombres projectades sobre la instal·lació fotovoltaica

Un cop analitzats els valors anuals de la simulació, es conclou que l'afectació de les ombres serà d'un 8% anual. Les ombres avaluades corresponen a les que projecta el propi edifici sobre la instal·lació de la piscina i a les que projecten els focus de la pista sobre la seva instal·lació fotovoltaica.

Shading by Field Segment

Description	Tilt	Azimuth	Modules	Nameplate	Shaded Irradiance	AC Energy	TOF[2]	Solar Access	Avg TSRF [2]
Field Segment 7	12.0°	202.2°	20	8.30 kWp	1,667.1kWh/m²	9.97 MWh[1]	91.1%	90.7%	82.7%
Field Segment 7	12.0°	202.0°	12	4.80 kWp	1,660.4kWh/m²	5.90 MWh[1]	91.1%	90.3%	82.3%
Field Segment 8	12.0°	210.9°	35	14.5 kWp	1,702.0kWh/m²	17.8 MWh[1]	90.5%	93.3%	84.4%
Totals, weighted by kWp			**67**	**27.6 kWp**	**1,684.3kWh/m²**	**33.6 MWh**	**90.8%**	**92.0%**	**83.5%**

[1] approximate, varies based on inverter performance
[2] based on location Optimal POA Irradiance of 2,017.0kWh/m² at 38.3° tilt and 181.5° azimuth

Fig. 10. Resultats de la simulació per ombres anual

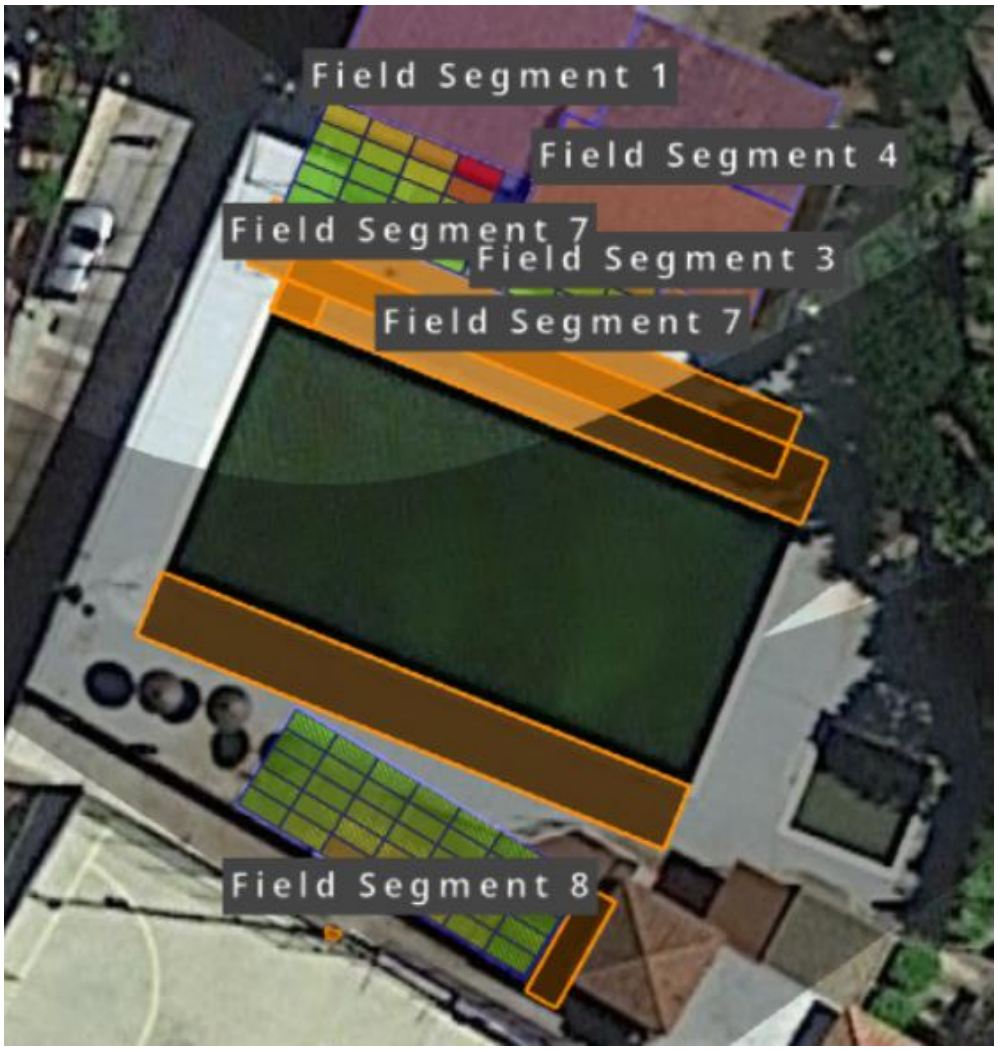


Fig. 11. Mapa de la simulació d'afectació d'ombres

3.3.5 NOMBRE DE MÒDULS

Les instal·lació estarà formada ***per mòduls amb una potencia unitària de 415 Wp.*** El projecte es separa en dues parts, una per a cada instal·lació:

- **Instal·lació piscina: 32 mòduls – 13,28 kWp (10kWn)**
- **Instal·lació pista: 35 mòduls – 14,53 kWp (12 kWn)**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

3.3.5.1.1 COMPLIMENT DE LES ORDENANCES MUNICIPALS

Per tal de donar compliment a la normativa municipal, caldrà complir l'ORDENANÇA PER INSTAL·LACIONS D'AUTOCONSUM AMB ENERGIA FOTOVOLTAICA EN EL MUNICIPI DE VACARISSES. L'article 5 de l'ordenança fa referència a la integració paisatgística, pel qual s'haurà de complir el planejament urbanístic i les ordenances de l'edificació:

Article 5. Integració paisatgística

Les instal·lacions fotovoltaiques d'autoconsum amb energia solar fotovoltaica han de complir els criteris d'integració paisatgístics continguts al planejament urbanístic, i, en el seu cas, a les ordenances de l´edificació.

3.4 CARACTERÍSTIQUES DELS COMPONENTS

Els principals equips que conformen la instal·lació són els que es detallen seguidament:

3.4.1 GENERADORS SOLARS FOTOVOLTAICS

A continuació es descriuen les principals característiques dels panells fotovoltaics

3.4.1.1 Especificacions mínimes del panell fotovoltaic

Les especificacions tècniques mínimes que han de complir els mòduls fotovoltaics del present projecte per una radiació estàndard de 1.000 W/m2 i 25 ºC son les següents:

Paràmetres Elèctrics STC	MODEL proposat: SunPower SPR-P3-415-COM o equivalent
Potència Nominal (Wp)	415
Classificació de la classe de potència (W)	0/+5 W
Tensió nominal Vmpp (V)	45
Corrent nominal Impp (A)	9,22
Tensió a circuit obert Voc (V)	54,1
Corrent curtcircuit Isc (A)	9,9
Eficiència del mòdul (%)	20,1 %
Garantia de producte	25 anys
Garantia de producció	25 anys

Taula 2. Característiques tècniques mòdul fotovoltaic

3.4.2 INVERSOR

Els panells solars generen electricitat en corrent continu. Per a poder ser injectada en una xarxa elèctrica de corrent altern a 230/400V es fa us dels anomenats inversors. Aquests seran de tipus i característiques especifiques per a un sistema de connexió a la xarxa, de tensió i freqüència donat. La creació d'harmònics estarà compresa dins dels límits fixats en la guia sobre qualitat d'ona de les xarxes UNESA i segons la noma CEI 100-3-2.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

S'utilitzaran inversors que tinguin integrades les proteccions necessàries per a la interconnexió, aïllament galvànic, protecció de màxima i mínima tensió, protecció de màxima/mínima freqüència i desconnexió automàtica en cas de tall de la corrent de xarxa. Hauran d'acomplir amb la normativa aplicable descrita en el RD1699/2011 i disposar de tots els certificats exigibles per la normativa actual.

Cada instal·lació disposarà d'un inversor que permetrà convertir el corrent continu a corrent altern. L'inversor disposa de grau de protecció IP65. Disposa de proteccions per garantir la transferència de corrent, disposa de la certificació CE i compleix la normativa RD 1699/2011.

Per la instal·lació de la piscina, s'instal·larà un inversor Huawei SUN2000-10KTL-M2 o equivalent de 10 kW de potència nominal, ubicat a la paret exterior al costat de l'armari de comptadors.

En el cas de la instal·lació de la pista, s'instal·larà un inversor Huawei SUN2000-12KTL-M2 o equivalent de 12kW de potència nominal, ubicat a la saleta tècnica on hi ha el quadre general de la pista.

A continuació es detallen les característiques mínimes que hauran de complir els inversors, inclòs amb una garantia mínima de producte de 5 anys:

Paràmetres Elèctrics	Huawei SUN2000-10KTL-M2 o equivalent
Potència màx generador fotovoltaic (nominal)	10.000 W
Tensió entrada màx (V)	1.80 V
Corrent màx entrada per MPPT (A)	22 A
Nombre de MPPTs	2
Potència assignada (230 V i 50 Hz) (V)	10.000 W
Tensió nominal de CA (V)	3x230 / 400
Eficiència (%)	98 %

Fig. 12. Característiques tècniques inversor de la instal·lació de la piscina

Paràmetres Elèctrics	Huawei SUN2000-12KTL-M2 o equivalent
Potència màx generador fotovoltaic (nominal)	12.000 W
Tensió entrada màx (V)	1.080 V
Corrent màx entrada per MPPT (A)	22 A
Nombre de MPPTs	2
Potència assignada (230 V i 50 Hz) (V)	12.000 W
Tensió nominal de CA (V)	3x230 / 400
Eficiència (%)	98 %

Fig. 13. Característiques tècniques inversor de la instal·lació de la pista

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

3.4.3 OPTIMITZADORS

A la instal·lació de la piscina, s'incorporaran optimitzadors Huawei SUN2000-450W-P o equivalent que sigui compatible amb l'inversor instal·lat. La funció dels optimitzadors és fer treballar el mòdul al punt del seu màxim rendiment. La incorporació d'optimitzadors permetrà reduir l'afectació de l'ombra que pugui generar el propi edifici de l'ajuntament sobre el camp fotovoltaic. S'instal·laran optimitzadors a tots els mòduls de l'string 1 (16 optimitzadors en total) que és el que queda més a prop de l'edifici i per tant més afectat per la seva ombra.

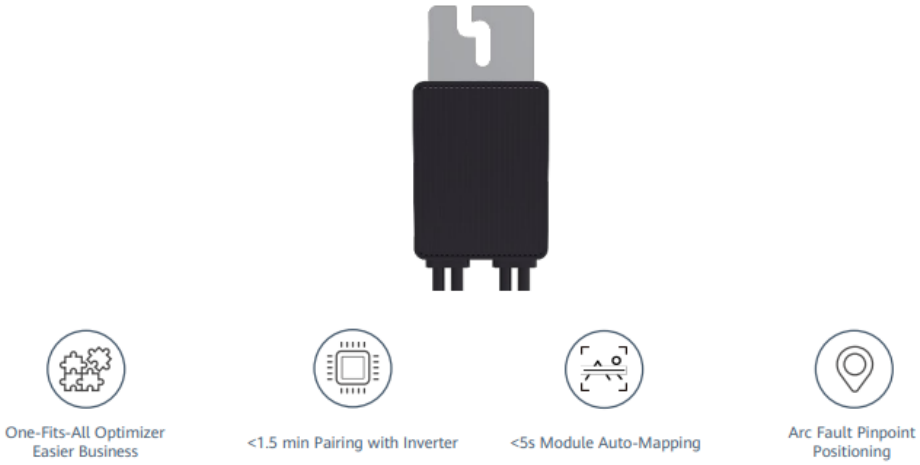


Fig. 14. Optimitzador Huawei SUN2000-450W-P

3.4.4 CONNEXIONAT DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS

Els panells fotovoltaics es connecten entre ells en sèrie i en paral·lel per tal d'aconseguir tensions elevades per poder operar en tensions que permetin una conversió eficient de l'energia de corrent continu a corrent altern i perquè també permetin treballar amb seccions de cablejat de reduït diàmetre, amb una millora sensible del cost d'instal·lació i de les pèrdues per distribució.

A continuació es detalla el nombre i configuració dels strings per a cada instal·lació.

- PISCINA (Inversor Huawei SUN2000-10KTL):
  - Entrada A: 1x String de 16 mòduls de 415W
  - Entrada B: 1x String de 16 mòduls de 415W
- PISTA (Inversor Huawei SUN2000-12KTL):
  - Entrada A: 1x String de 12 mòduls de 415W (MPP1)
  - Entrada B: 1x String de 12 mòduls de 415W (MPP1)
  - Entrada C: 1x String de 11 mòduls de 415W (MPP2)

Les connexions es disposaran a l'interior de caixes estanques situades en llocs amb ombra per evitar l'exposició directe a la radiació solar.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

3.4.4.1 Consideracions generals

El cablejat transcorrerà per la superfície de la coberta, protegit contra cops i intempèrie per una canaleta, passa cables fixe, tub o safata protegida de resistència mínima IK10. Totes les unions es realitzaran mitjançant borns de subjecció segons ITC-BT-19, o connectors específics per instal·lacions fotovoltaiques. El cablejat de corrent continu serà d'alta seguretat (AS), lliure d'halògens, no propagador de flama i amb baixa emissió de gasos corrosius. El conductor serà flexible de coure i amb les característiques següents.

- Resistència a temperatures extremes (-40ºC a 120ºC) segons IEC60811-1-4 i IEC60216- 1.
- Tensió nominal 0,6/1kV CA i 1,8 kV cc.
- Resistència als raigs ultraviolats segons UL 1581.
- Resistència a l'ozó segons IEC 60811-2-1.

El recorregut dels cables de corrent continu per la coberta es realitzarà de tal manera que l'àrea tancada pels conductors positiu i negatiu d'un grup de panells en sèrie sigui el més petita possible, amb la finalitat de reduir el màxim les possibles sobretensions d'origen atmosfèric produïdes per acumulació de carregues electrostàtiques.

Degudes a les tensions de funcionament en corrent continu tot el sistema de cablejat i connexions de corrent continu haurà de disposar d'un nivell d'aïllament igual o superior a 1 MΩ.

3.4.5 PÈRGOLES I ESTRUCTURA DE SUPORT

Els panells es col·locaran sobre pèrgoles de nova construcció. Les pèrgoles seran d'alumini, lacades de color negre. Els pilars estaran recoberts d'algun material aïllant, com ara fusta o material sintètic, per tal de minorar al màxim els riscos de contacte elèctric. La inclinació de les pèrgoles serà de 12º, orientades a Sud-Oest. La fixació de les pèrgoles a terra es farà mitjançant espàrrecs i taco químic.

La pèrgola de la piscina anirà ancorada a la façana de l'edifici de l'ajuntament en una de les seves parts, a l'alçada del forjat.

En el cas de la pista, la pèrgola estarà recolzada a terra en tots els seus punts. Anirà a una separació de 1,5m respecte el bar, per tal de poder deixar espai per l'obertura de la barra.

Les pèrgoles tindran una planxa ondulada micro-perforada per la part de sota, o algun element similar, que taparà l'espai buit que queda sense panell en el cas de la pèrgola de la piscina, i a l'hora protegirà el cablejat. Aquesta xapa anirà lacada de color negre també.

A l'annex es mostra el plànol de les pèrgoles plantejades.

Fig. 15. A l'esquerra: pèrgola d'alumini subjectada per quatre punts. A la dreta: pèrgola d'alumini lacada de color negre.

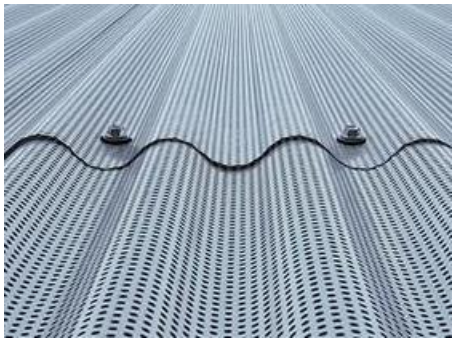


Fig. 16. Fotografia d'exemple de xapa ondulada micro-perforada per col·locar a la pèrgola

3.4.6 POSADA A TERRA DEL CAMP FOTOVOLTAIC

El sistema de generació en corrent continu tindrà una posada a terra independent instal·lada de forma que no alteri les condicions de la xarxa elèctrica. Aquest sistema connectarà les masses dels equips de generació assegurant que no es produeixin tensions perilloses ni transferència de defectes a la xarxa.

El sistema de generació en corrent altern estarà connectat al terra existent de cadascun dels edificis de forma que no alteri les condicions de la xarxa elèctrica. Aquest sistema connectarà les masses dels equips de generació assegurant que no es produeixin tensions perilloses ni transferència de defectes a la xarxa.

3.4.7 CAIXA DE CONNEXIÓ CA

A la sortida dels inversors s'instal·larà un quadre de proteccions de corrent altern. En aquest quadre arribarà la sortida de CA de l'inversor i disposarà de protecció magneto tèrmica i diferencial per al mateix.

En el cas de la instal·lació de la piscina, les proteccions s'instal·laran a dins el futur armari de comptadors. Pel que fa a la instal·lació de la pista aquestes s'instal·laran a la saleta a on es troba el quadre general.

3.4.8 INTERCONNEXIÓ DE CORRENT ALTERNA

A la sortida de l'inversor aquest s'interconnnectarà al quadre general de baixa tensió. Es discorrerà una línia elèctrica, en una nova canalització superficial amb tub d'acer galvanitzat o equivalent, de l'inversor al Quadre elèctric General de Distribució.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

En la interconnexió amb el Quadre General de Distribució es disposarà d'una protecció magneto-tèrmica de 20A i diferencial classe A de 40A i 300mA.

En el cas que la futura empresa executora dels treballs vulgui plantejar una alternativa fora de les opcions contemplades en el present projecte, serà acceptada sempre i quan rebi el vistiplau per part dels serveis tècnics municipals i compleixi amb les normatives corresponents.

3.4.9 EQUIP DE MESURA

En aquest cas, al tractar-se d'instal·lacions en la modalitat d'autoconsum col·lectiu, cal instal·lar un equip de mesura de generació neta. El conjunt de mesura de cada instal·lació serà de nova implantació, del tipus CPM2-MF4 per a subministres trifàsics, amb tots els components necessaris per a la seva homologació.

L'equip de mesura tindrà la precisió i els requisits de comunicació que els correspongui segons la potència contractada de consumidor, la potència aparent nominal de la instal·lació de generació associada i els límits d'energia intercanviada, d'acord a l'article 7 del Reglament unificat de punts de mesura aprovat pel Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost. Els punts de mesura seran de tipus 5, atenent a que la potència és inferior a 15 kVA.

3.4.10 MONITORITZACIÓ I CONTROL

El sistema de monitorització ha de permetre visualitzar el principals paràmetres de la instal·lació a traves d'una plataforma web accessible a traves de navegador web. Per tal de que aquest sistema sigui compatible amb diverses marques d'inversors i, per tant, s'hi puguin abocar les dades dels diferents sistemes fotovoltaics municipals, es proposa com a solució l'equip Solar-Log Base 15 o equivalent. Aquest equip disposa d'una plataforma en línia i una aplicació mòbil des d'on es permet monitoritzar les dades de la instal·lació solar. Per la connexió del sistema de gestió a internet s'utilitzarà la infraestructura informàtica existent.

3.4.11 CONDUCTORS I CANALITZACIONS

El conductor d'interconnexió entre mòduls fotovoltaics no serà inferior a 4 mm², serà de coure flexible i aïllat amb doble capa tipus ZZ-F (AS) 1,8 KV 0,6/1KV AC.

Les línies d'enllaç del generador fotovoltaic amb els inversors seran segons UNE 21123. En tot cas, la secció dels conductors del corrent continu serà suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior al 1,5 %. Per tant , en distancies llargues s'incrementarà la secció.

Per tractar-se d'una instal·lació de corrent continu, els colors normalitzats seran vermell pel pol positiu i negre pel negatiu. Si fossin d'un altre color s'admet un marcat successiu del mateix per facilitar la identificació.

Les connexions entre conductors i els mòduls fotovoltaics es farà mitjançant connectors aeris de goma amb connexió estanca. Es tindrà especial cura en les connexions en ambdós pols i degut a la particularitat del corrent continu, s'asseguraran les connexions, fixant de nou tots els connectors i revisant tots els contactes, a fi i efecte de minimitzar el manteniment per avaries.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Degut al perill que suposa l'acoblament inductiu dels cables, s'instal·laran de manera que ambdós pols, positiu i negatiu, estiguin el mes a prop possible, per tal que les bobines d'acoblament inductiu siguin el mes petites possible, en previsió de descarregues atmosfèriques.

La instal·lació comptarà amb varistors o limitadors de tensió connectats a terra que permetran descarregar les possibles descarregues atmosfèriques.

El cablejat de corrent continu, entre mòduls o entre caixes de connexió de corrent continu i els inversors, transcorre per la coberta i es realitzarà mitjançant canal metàl·lica o tub protector. Aquestes canalitzacions, de secció apropiada al nombre de conductors segons indicacions del punt 3 de la ITC BT 21, estaran polits per la part interior per evitar que els cables puguin patir algun desperfecte en el seu aïllament.

El cablejat de corrent altern, entre els inversors i el punt de connexió a xarxa, es realitzarà mitjançant tubs i accessoris metàl·lics; quan transcorrin per la superfície seguiran les especificacions del punt 1.2.1 de la ITC BT 21 i quan transcorrin pel passos d'instal·lacions d'acord amb l'establert en el punt 1.2.2.

3.5 CONDICIONS TÈCNIQUES DE LA CONNEXIÓ A LA XARXA

S'han previst unes proteccions per la desconnexió del Productor d'Energia per connectar-se a la xarxa, de manera que qualsevol variació o anomalia en les condicions de treball imposades per la Companyia Elèctrica permeti la desconnexió per no afectar als usuaris de la xarxa. Aquestes proteccions garanteixen la qualitat de la corrent injectada, limitant la tensió nominal i la freqüència dintre dels marges permesos pel RD 1699/2011.

Les seves funcions bàsiques son:

- La desconnexió automàtica de la xarxa en cas de defecte de la instal·lació.
- Evitar que el P.R.E. romangui connectat en cas de desconnexió de la xarxa.
- Evitar l'alimentació a altres usuaris d'una tensió o freqüència anòmala.
- Permetre el reenganxament automàtic.
- Evitar la desconnexió injustificada de la instal·lació.

Les proteccions utilitzades seran:

- Proteccions instal·lades en el Quadre General de Protecció:
  - Protecció magneto-tèrmic que suporti el 130 % de la potencia nominal del generador.
  - Protecció diferencial classe A amb una sensibilitat de 300 mA.
  - Fusibles APR.
- Proteccions integrades a l'ondulador:
  - Protecció de mínima tensió, ajust de tensió >0.85 tensió nominal i temporització <1,5 seg.
  - Protecció de màxima tensió, ajust de tensió <1,15 tensió nominal i temporització <0,5 seg.
  - Protecció de màxima tensió, ajust de tensió <1,1 tensió nominal i temporització <1,5 seg.
  - Protecció de màxima i mínima freqüència, ajust entre 48 i 50.5 Hz amb i temporització de 0,1 a 1 seg.
  - Desconnexió i connexió automàtica en cas de tall de la xarxa.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Les característiques tècniques dels elements situats de protecció seran **per a les dues instal·lacions**:

Piscina i Pista Municipal de Vacarisses - Interruptor Magneto-tèrmic UNE 20.317	
Protecció	IP20
Tensió nominal	3x230/400 (AC)
Intensitat regulada	20 A
Intensitat nominal	20 A
Poder de tall Icc	36 kA
Temps de vida	>20.000 actuacions
Nº de contactes	4
Piscina i Pista Municipal de Vacarisses - Interruptor diferencial classe A UNE 61.008 (IEC 1008)	
Protecció	IP20
Tensió nominal	3x230 V/400 V (AC)
Tipus	Superimmunitzat
Intensitat nominal	40 A
Transformador toroïdal Sensibilitat	300 mA

Taula 3. Característiques mínims dels aparells de protecció elèctrica

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

4 AVALUACIÓ ENERGÈTICA

4.1 DADES DE RADIACIÓ SOLAR

Per l'ajust dels paràmetres dels equips, cal disposar de les dades de temperatures ambient i de radiació de la zona. Les dades d'irradiació utilitzats per al càlcul i dimensionament de la instal·lació, s'han extret de l'Atlas de Radiació solar de Catalunya. Tenint en compte que per a aquest tipus d'instal·lació es procura obtenir el màxim de l'energia provinent del sol de forma anual, es consulten les bases de dades d'irradiació mitjana anual.

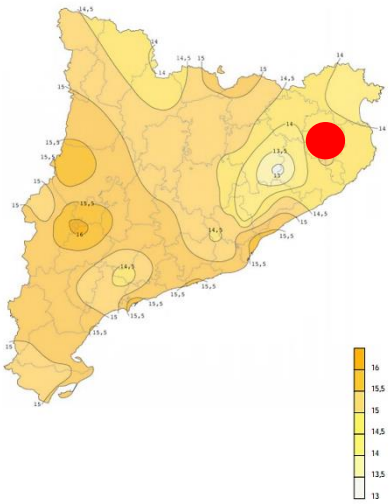


Fig. 17. Mapa de irradiació global diària, mitja anual (MJ/m²)

DADES TÈRMIQUES I DE RADIACIÓ A LA ZONA

Per l'ajust dels paràmetres dels equips, cal disposar de les dades de temperatures ambient i de radiació de la zona. Les dades s'han obtingut del PVGIS.

Mes	Hh (Wh/m²)	T_{24h} (ºC)
Gener	59,92	8,7
Febrer	85,85	8
Març	127,74	9,1
Abril	154,35	12,2
Maig	190,22	15,5
Juny	213,95	21,1
Juliol	224,92	24,2
Agost	209,05	23,2
Setembre	151,7	20,4
Octubre	99,3	15,7
Novembre	67,89	10,5
Desembre	67,07	7,4
Mitjana Anual	137,66	14,7

Taula 4. Resum de dades tèrmiques.

- H_h, irradiació en el pla horitzontal.
- T_{24h}, Temperatura mitja en 24 h.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

4.2 CÀLCUL DE PRODUCCIÓ ENERGÈTICA

La producció de la instal·lació s'ha estimat mitjançant el software de simulació HelioScope. A partir de la modelització en 3D de la instal·lació és capaç de calcular la producció fotovoltaica que generarà tenint en compte la ubicació, inclinació i orientació dels panells,

4.3 RESULTATS

4.3.1 PISCINA

La instal·lació fotovoltaica permetrà una generació de fins a 16.149 kWh anuals. El consum de la piscina és de 27.469 kWh. Tot i que el consum està per sobre la producció, degut a la diferència d'horaris entre producció i consum hi haurà moments en que la generació serà major que el consum i per tant es generaran excedents.

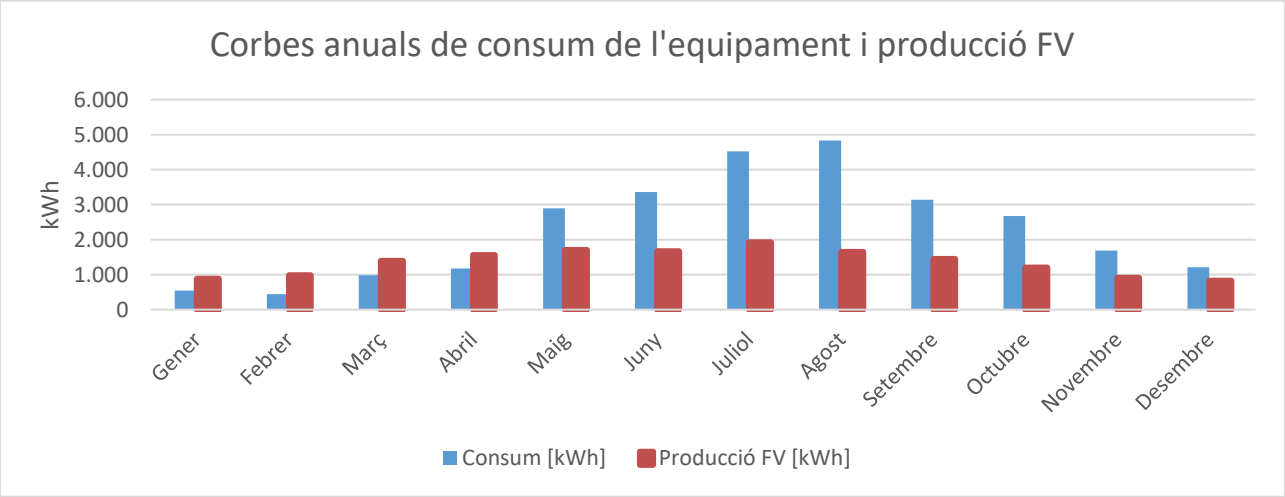


Fig. 18. Valors mensuals de consum de l'equipament i de producció de la instal·lació fotovoltaica de la piscina

AVALUACIÓ ENERGÈTICA ANUAL DEL SISTEMA FOTOVOLTAIC PROPOSAT A LA PISCINA MUNICIPAL DE VACARISSES	
Potència pic de la instal·lació (kWp)	13,1
Energia consumida (kWh/any)	27.469
Energia generada per la instal·lació fotovoltaica (kWh/any)	16.149

4.3.2 PISTA ESPORTIVA

La instal·lació fotovoltaica permetrà una generació de fins a 17.262 kWh anuals. En aquest cas el consum de la pista és de 6.960 kWh, inferior a la generació. A més, és especialment baix durant els mesos fora de l'estiu. Així doncs es fa evident que es generaran molts excedents i que es poden adherir altres consumidors a la instal·lació.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

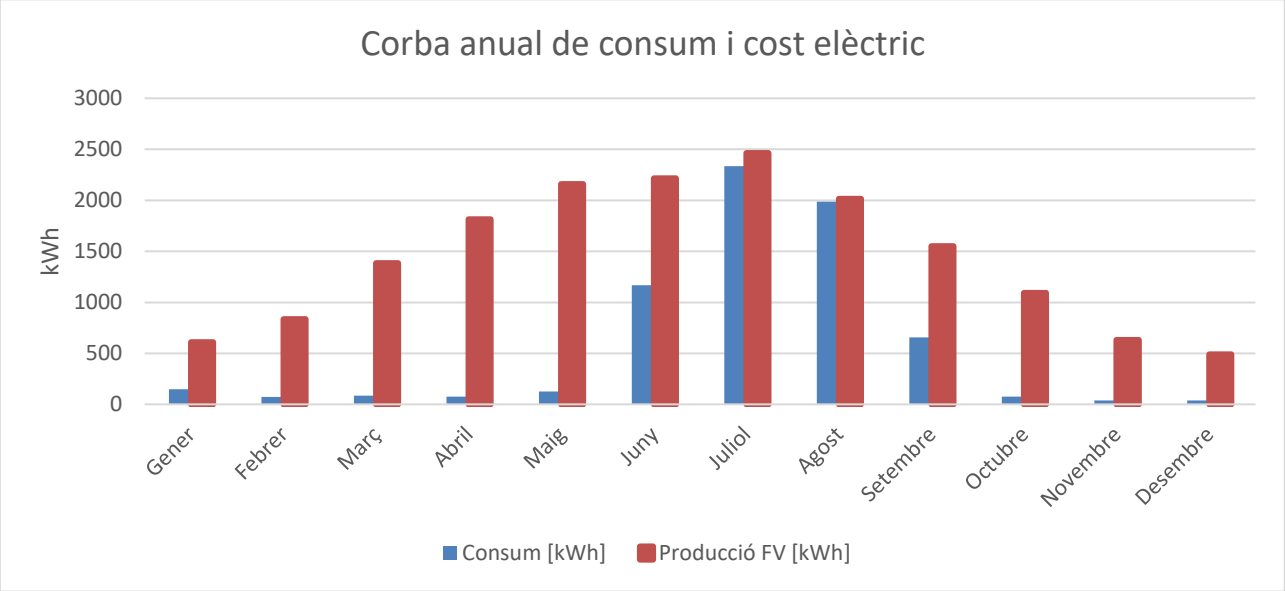


Fig. 19. Valors mensuals de consum de l'equipament i de producció de la instal·lació fotovoltaica de la pista

AVALUACIÓ ENERGÈTICA ANUAL DEL SISTEMA FOTOVOLTAIC PROPOSAT A LA PISTA ESPORTIVA MUNICIPAL DE VACARISSES	
Potència pic de la instal·lació (kWp)	14,53
Energia consumida (kWh/any)	6.805
Energia generada per la instal·lació fotovoltaica (kWh/any)	17.262

4.4 DADES DE DETALL SIMULADES DE PRODUCCIÓ D'ENERGIA

A continuació es detallen altres indicadors relatius a la producció i a la radiació solar incident sobre cada instal·lació:

PISCINA

	ENERGIA TOTAL MENSUAL DIÀRIA (kWh)																	
Mes	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
1	-	-	-	-	1	41	91	133	151	148	141	112	68	3	-	-	-	888
2	-	-	-	0	8	50	97	131	151	159	151	125	82	36	0	-	-	990
3	-	-	0	4	17	79	133	170	195	202	198	168	138	83	14	0	-	1.403
4	-	-	2	13	25	76	166	182	215	218	207	184	146	93	36	0	-	1.563
5	-	0	9	18	34	90	189	212	212	209	203	194	159	113	59	9	0	1.710
6	-	1	10	19	28	98	139	206	219	213	204	187	157	115	64	16	0	1.678
7	-	0	8	17	25	91	174	229	249	254	246	223	184	134	75	21	0	1.931
8	-	-	4	15	26	55	175	194	224	230	217	195	158	110	51	4	-	1.659
9	-	-	0	10	21	111	160	188	202	204	192	160	124	70	13	0	-	1.456
10	-	-	-	4	17	90	140	165	181	181	170	139	90	29	0	-	-	1.205
11	-	-	-	0	14	62	109	134	153	154	137	101	53	1	-	-	-	917
12	-	-	-	-	2	46	91	127	147	148	130	93	47	0	-	-	-	830
Total	**-**	**1**	**34**	**102**	**218**	**889**	**1.662**	**2.071**	**2.299**	**2.319**	**2.195**	**1.881**	**1.407**	**787**	**314**	**51**	**0**	**16.230**

	ENERGIA MITJANA DIÀRIA (kWh)																	
Mes	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
1	-	-	-	-	0,0	1,3	2,9	4,3	4,9	4,8	4,5	3,6	2,2	0,1	-	-	-	1,7
2	-	-	-	0,0	0,3	1,8	3,5	4,7	5,4	5,7	5,4	4,5	2,9	1,3	0,0	-	-	2,1
3	-	-	0,0	0,1	0,6	2,6	4,3	5,5	6,3	6,5	6,4	5,4	4,5	2,7	0,5	0,0	-	2,7
4	-	-	0,1	0,4	0,8	2,5	5,5	6,1	7,2	7,3	6,9	6,1	4,9	3,1	1,2	0,0	-	3,1
5	-	0,0	0,3	0,6	1,1	2,9	6,1	6,8	6,8	6,7	6,6	6,2	5,1	3,6	1,9	0,3	0,0	3,2
6	-	0,0	0,3	0,6	0,9	3,3	4,6	6,9	7,3	7,1	6,8	6,2	5,2	3,8	2,1	0,5	0,0	3,3
7	-	0,0	0,3	0,5	0,8	3,0	5,6	7,4	8,0	8,2	7,9	7,2	5,9	4,3	2,4	0,7	0,0	3,7
8	-	-	0,1	0,5	0,8	1,8	5,6	6,3	7,2	7,4	7,0	6,3	5,1	3,5	1,7	0,1	-	3,1
9	-	-	0,0	0,3	0,7	3,7	5,3	6,3	6,7	6,8	6,4	5,3	4,1	2,3	0,4	0,0	-	2,9
10	-	-	-	0,1	0,5	2,9	4,5	5,3	5,8	5,8	5,5	4,5	2,9	0,9	0,0	-	-	2,3
11	-	-	-	0,0	0,5	2,1	3,6	4,5	5,1	5,1	4,6	3,4	1,8	0,0	-	-	-	1,8
12	-	-	-	-	0,1	1,5	2,9	4,1	4,7	4,8	4,2	3,0	1,5	0,0	-	-	-	1,6
Total	**-**	**0,0**	**0,1**	**0,3**	**0,6**	**2,4**	**4,6**	**5,7**	**6,3**	**6,4**	**6,0**	**5,2**	**3,9**	**2,2**	**0,9**	**0,1**	**0,0**	**2,6**

	IRRADIÀNCIA MITJANA (kWh/m²)																	
Mes	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
1	-	-	-	-	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	-	-	-	0,1
2	-	-	-	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	-	-	0,2
3	-	-	0,0	0,0	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	0,2	0,0	0,0	-	0,3
4	-	-	0,0	0,1	0,3	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6	0,4	0,3	0,1	0,0	-	0,3
5	-	0,0	0,1	0,2	0,4	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,0	0,0	0,4
6	-	0,0	0,1	0,3	0,4	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1	0,0	0,4
7	-	0,0	0,1	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,4	0,2	0,1	0,0	0,4
8	-	-	0,0	0,2	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,0	-	0,4
9	-	-	0,0	0,1	0,3	0,4	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,5	0,4	0,2	0,0	0,0	-	0,3
10	-	-	-	0,0	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,2	0,1	0,0	-	-	0,2
11	-	-	-	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	-	-	-	0,1
12	-	-	-	-	0,0	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,0	-	-	-	0,1
Total	**-**	**0,0**	**0,0**	**0,1**	**0,2**	**0,4**	**0,5**	**0,6**	**0,6**	**0,6**	**0,5**	**0,5**	**0,3**	**0,2**	**0,1**	**0,0**	**0,0**	**0,3**

PISTA

	ENERGIA TOTAL MENSUAL DIÀRIA (kWh)																	
Mes	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
1	-	-	-	-	2	43	60	76	85	116	103	89	34	3	-	-	-	611
2	-	-	-	0	14	68	100	121	124	135	81	111	56	29	0	-	-	839
3	-	-	0	6	51	110	166	196	197	208	179	117	95	50	16	0	-	1.391
4	-	-	3	29	93	155	205	227	240	243	230	160	115	80	43	1	-	1.823
5	-	0	13	59	123	181	234	253	255	240	239	212	150	117	75	15	0	2.169
6	-	1	15	64	125	181	230	246	262	255	238	209	163	126	83	27	0	2.226
7	-	0	12	58	128	195	249	273	293	295	283	243	188	134	94	31	0	2.477
8	-	-	6	37	102	165	216	244	259	262	238	190	138	99	61	7	-	2.026
9	-	-	0	19	80	142	195	214	212	220	198	118	93	53	16	0	-	1.559
10	-	-	-	5	53	112	147	157	152	169	158	70	54	20	0	-	-	1.099
11	-	-	-	0	23	53	76	94	79	111	81	78	39	1	-	-	-	635
12	-	-	-	-	3	36	45	68	83	95	57	79	27	0	-	-	-	494
Total	**-**	**2**	**50**	**278**	**798**	**1.442**	**1.924**	**2.169**	**2.242**	**2.348**	**2.085**	**1.677**	**1.154**	**713**	**388**	**81**	**0**	**17.349**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

	ENERGIA MITJANA DIÀRIA (kWh)																	
Mes	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
1	-	-	-	-	0,1	1,4	1,9	2,4	2,8	3,7	3,3	2,9	1,1	0,1	-	-	-	1,2
2	-	-	-	0,0	0,5	2,4	3,6	4,3	4,4	4,8	2,9	4,0	2,0	1,0	0,0	-	-	1,8
3	-	-	0,0	0,2	1,6	3,6	5,3	6,3	6,4	6,7	5,8	3,8	3,1	1,6	0,5	0,0	-	2,6
4	-	-	0,1	1,0	3,1	5,2	6,8	7,6	8,0	8,1	7,7	5,3	3,8	2,7	1,4	0,0	-	3,6
5	-	0,0	0,4	1,9	4,0	5,8	7,6	8,2	8,2	7,7	7,7	6,9	4,9	3,8	2,4	0,5	0,0	4,1
6	-	0,0	0,5	2,1	4,2	6,0	7,7	8,2	8,7	8,5	7,9	7,0	5,4	4,2	2,8	0,9	0,0	4,4
7	-	0,0	0,4	1,9	4,1	6,3	8,0	8,8	9,5	9,5	9,1	7,8	6,1	4,3	3,0	1,0	0,0	4,7
8	-	-	0,2	1,2	3,3	5,3	7,0	7,9	8,4	8,5	7,7	6,1	4,5	3,2	2,0	0,2	-	3,8
9	-	-	0,0	0,6	2,7	4,7	6,5	7,1	7,1	7,3	6,6	3,9	3,1	1,8	0,5	0,0	-	3,1
10	-	-	-	0,2	1,7	3,6	4,7	5,1	4,9	5,5	5,1	2,3	1,7	0,7	0,0	-	-	2,1
11	-	-	-	0,0	0,8	1,8	2,5	3,1	2,6	3,7	2,7	2,6	1,3	0,0	-	-	-	1,2
12	-	-	-	-	0,1	1,2	1,5	2,2	2,7	3,1	1,8	2,5	0,9	0,0	-	-	-	0,9
Total	**-**	**0,0**	**0,1**	**0,8**	**2,2**	**4,0**	**5,3**	**5,9**	**6,1**	**6,4**	**5,7**	**4,6**	**3,2**	**2,0**	**1,1**	**0,2**	**0,0**	**2,8**

	IRRADIÀNCIA MITJANA (kWh/m²)																	
Mes	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
1	-	-	-	-	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	-	-	-	0,1
2	-	-	-	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	-	-	0,2
3	-	-	0,0	0,0	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	0,2	0,0	0,0	-	0,3
4	-	-	0,0	0,1	0,3	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6	0,4	0,3	0,1	0,0	-	0,3
5	-	0,0	0,1	0,2	0,4	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,0	0,0	0,4
6	-	0,0	0,1	0,3	0,4	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1	0,0	0,4
7	-	0,0	0,1	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,4	0,2	0,1	0,0	0,4
8	-	-	0,0	0,2	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,0	-	0,4
9	-	-	0,0	0,1	0,3	0,4	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,5	0,4	0,2	0,0	0,0	-	0,3
10	-	-	-	0,0	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,2	0,1	0,0	-	-	0,2
11	-	-	-	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	-	-	-	0,1
12	-	-	-	-	0,0	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,0	-	-	-	0,1
Total	**-**	**0,0**	**0,0**	**0,1**	**0,2**	**0,4**	**0,5**	**0,6**	**0,6**	**0,6**	**0,5**	**0,5**	**0,3**	**0,2**	**0,1**	**0,0**	**0,0**	**0,3**

4.5 DEFINICIÓ DELS CONSUMIDORS ASSOCIATS

Segons el RD 244/2019, els possibles consumidors associats a la instal·lació generadora a través de la xarxa de distribució han de complir al menys un dels següents criteris:

i. Que estiguin connectades a qualsevol de les xarxes de baixa tensió derivada del mateix centre de transformació.

ii. Que estiguin connectats, tant la generació com els consums, en baixa tensió i a una distància entre si inferior a 500 metres. A aquest efecte, es pren la distància entre els equips de mesura en la seva projecció ortogonal en planta.

iii. Que estiguin ubicats, tant la generació com els consums, en una mateixa referència cadastral segons els seus primers 14 dígits o, si s'escau, segons el que disposa la disposició addicional vintena del Reial decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

En aquest cas, es proposa afegir a l'Escola Pública Pau Casals de Vacarisses. Aquesta està ubicada molt a prop de les instal·lacions generadores, al voltant d'uns 120m tal i com es mostra a les següents imatges. L'Ajuntament de Vacarisses és el titular del subministrament elèctric de l'escola, com el de la pista i la piscina.

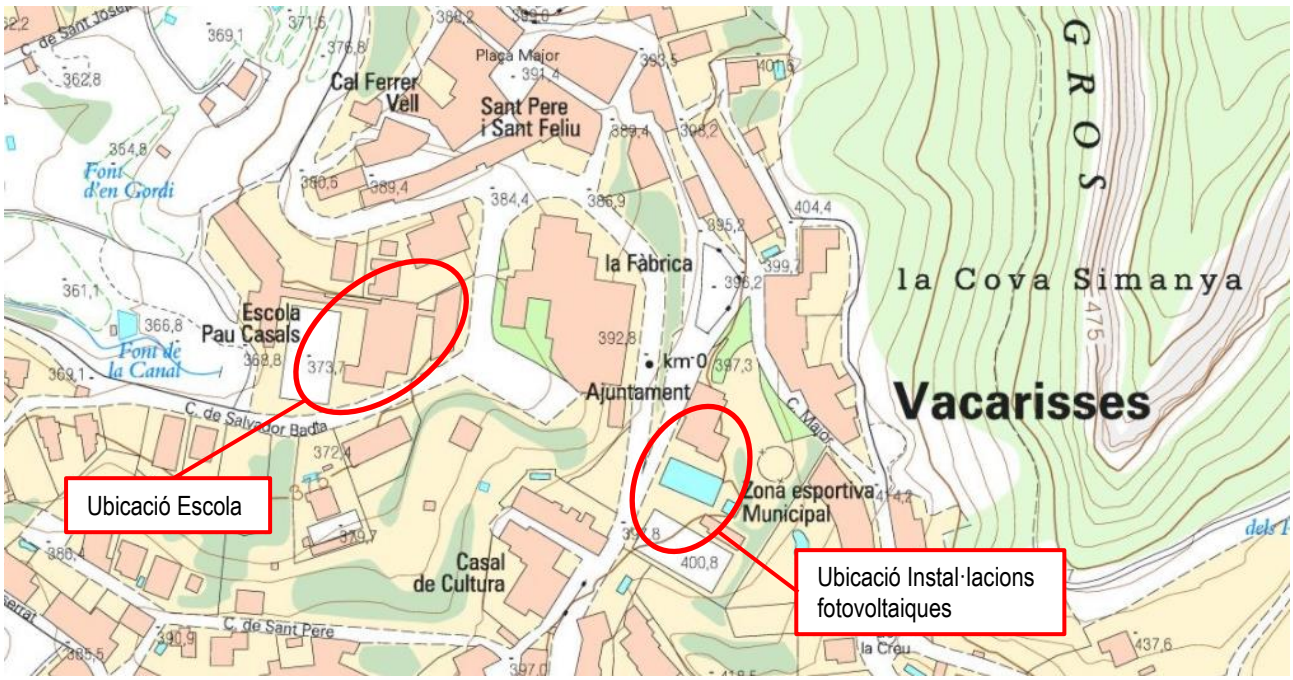


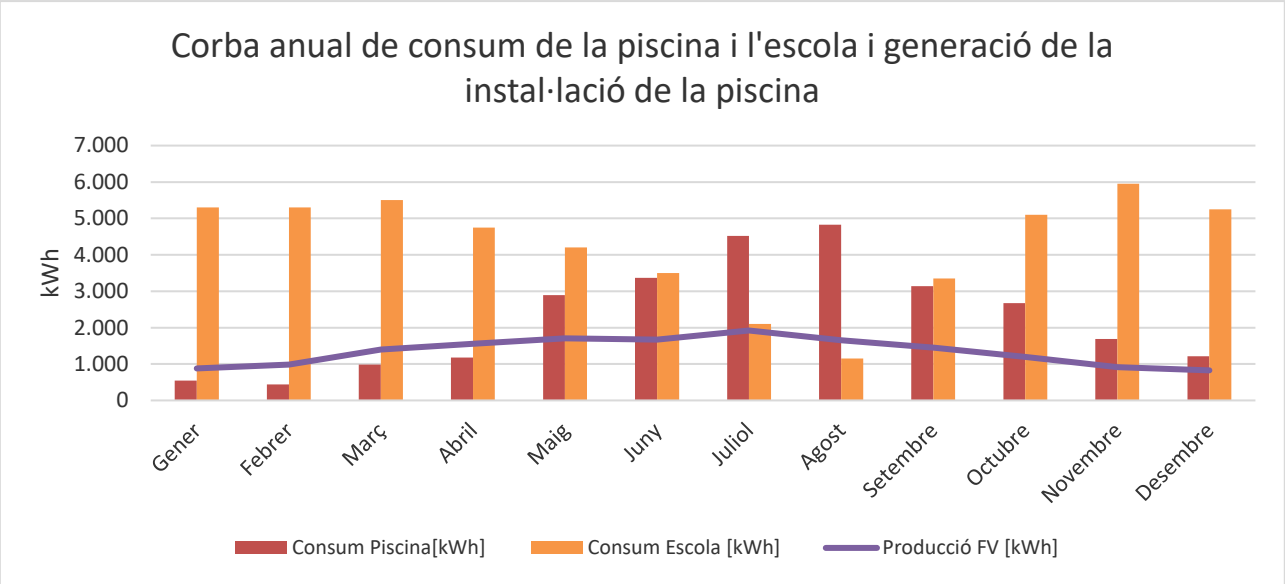
Fig. 20. Valors mensuals de consum de l'equipament i de producció de la instal·lació fotovoltaica de la pista

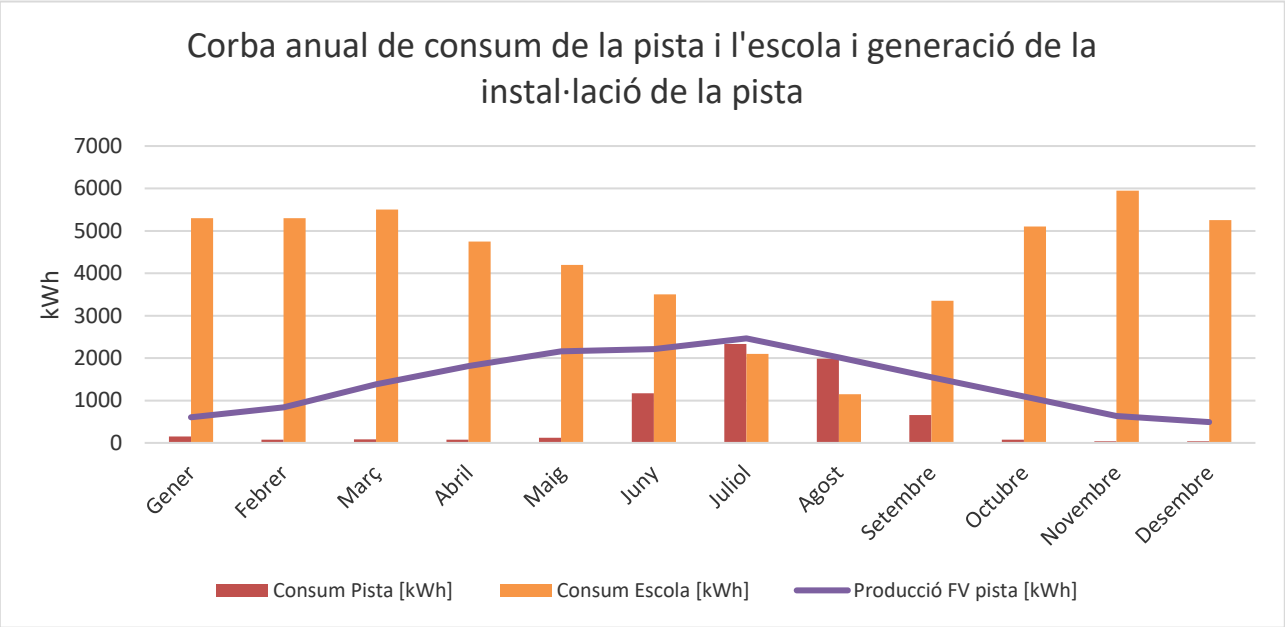
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

4.6 ANÀLISIS ENERGÈTICA

L'escola té un consum anual de 52.480 kWh, concentrat sobretot als mesos d'hivern mentre que al juliol i agost aquest disminueix considerablement degut al període de vacances. Sent així, el perfil de consum mensual es complementa molt bé amb els de la piscina i la pista, ja que en el seu cas a l'estiu és quan augmenta el consum.

A continuació es mostren unes gràfiques comparatives amb els consums mensuals de cada equipament en vers el de l'escola i la producció de la instal·lació fotovoltaica de cada equipament.





S'observa que el consum de l'escola es complementa molt bé amb el de la piscina i la pista.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

4.7 DEFINICIÓ DELS COEFICIENTS DE REPARTIMENT

4.7.1 Definició

L'Annex I del RD 244/2019 defineix el **Càlcul de les energies i potències als efectes de facturació i liquidació per a l'autoconsum col·lectiu o associat a una instal·lació a través de la xarxa.**

Defineix l'*energia horària neta generada individualitzada dels subjectes i que facin autoconsum col·lectiu o consumidor associat a una instal·lació propera a través de la xarxa*, ENGh,i, com:

$$ENG_{h,i} = \beta_i \cdot ENG_h$$

On:

ENGh : energia neta horària total produïda pel generador o els generadors.

βi : és el coeficient de repartiment de l'energia generada entre els consumidors que participen en l'autoconsum col·lectiu. Per a cada consumidor i participant de l'autoconsum col·lectiu, aquest coeficient pren el valor que figuri en un acord signat per tots els consumidors participants de l'autoconsum col·lectiu i notificat a l'empresa distribuïdora com a encarregada de lectura dels consums. El valor d'aquests coeficients es pot determinar en funció de la potència a facturar de cadascun dels consumidors associats participants, de l'aportació econòmica de cadascun dels consumidors per a la instal·lació de generació, o de qualsevol altre criteri sempre que hi hagi un acord signat per tots els participants i sempre que la suma d'aquests coeficients βi de tots els consumidors que participen en l'autoconsum col·lectiu sigui la unitat. En tot cas, el valor dels coeficients esmentats ha de ser constant.

A dia d'avui, els coeficients de repartiment han de ser constants per tot un any, i així s'ha considerat en els càlculs realitzats. No obstant, segons el *Projecte d'Ordre per modificar l'Annex I del RD 244/2019*, es preveu que es podran modificar els coeficients de compartició al llarg de l'any. Aquest nou escenari seria beneficiós pel present projecte, ja que durant l'estiu el valor dels coeficients de l'escola podrien disminuir respecte l'hivern.

4.7.2 Metodologia utilitzada

Es proposa compartir cada instal·lació (la de la pista i la de la piscina) amb l'escola Pau Casals. Per tal de definir els coeficients de repartiment i poder fer l'estudi energètic i econòmic de les instal·lacions, s'ha partit de les següents dades:

- Dades mensuals de cada equipament (piscina, pista i escola) de l'any 2019.
- Dades horàries d'una setmana de novembre de l'escola, de l'any 2014.

A partir de les dades horàries de l'escola s'ha estimat un perfil de consum diari, el qual s'ha ajustat al consum total de cada mes. El consum de la piscina i la pista s'han considerat majoritàriament constants durant el dia. A partir d'aquí s'ha fet els càlculs dels coeficients de repartiment per tal de minimitzar els excedents totals.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

4.8 RESULTATS

Els coeficients de repartiment proposats són els següents:

COEFICIENTS DE REPARTIMENT (β_i) PROPOSATS PER LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE LA PISCINA	
Coeficient de la Piscina ($B_{PISCINA}$)	0,52
Coeficient de l'Escola (B_{ESCOLA})	0,48

COEFICIENTS DE REPARTIMENT (β_i) PROPOSATS PER LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE LA PISTA ESPORTIVA	
Coeficient de la Pista Esportiva (B_{PISTA})	0,06
Coeficient de l'Escola (B_{ESCOLA})	0,94

A continuació es mostren els valors dels diferents paràmetres energètics calculats a partir dels coeficients de repartiment proposats:

AVALUACIÓ ENERGÈTICA ANUAL DEL SISTEMA FOTOVOLTAIC PROPOSAT A LA PISCINA MUNICIPAL DE VACARISSES		
Potència pic de la instal·lació (kWp)	13,1	
Energia consumida (kWh/any)	27.469	
Energia generada per la instal·lació fotovoltaica (kWh/any)	16.149	
	PISCINA	**ESCOLA**
Coeficients de repartiment (β_i)	0,52	0,48
Energia disponible per a cada equipament (kWh/any)	8.398	7.751
Energia autoconsumida per cada equipament (kWh/any)	6.807	6.278
Percentatge d'autoconsum estimat[1]	81%	81%
Percentatge de cobertura solar	24%	12%
Energia autoconsumida total	13.085	
Estalvi econòmic per autoconsum a 0,14 €/kWh (€/any)	1.831,9	
Energia excedentària total(kWh/any)	3.064	
Compensació econòmica per l'energia injectada (€/any) [2]	153,2	

[1] A partir de la simulació de producció i estimant consum de la piscina constant durant el dia.

[2] Considerant una compensació de 0,05 €/kWh

En base als coeficients plantejats i als percentatges d'autoconsum estimats, una fotovoltaica de 13,1 kWpic instal·lada a la piscina i compartida amb l'escola permetria un estalvi de 13.085 kWh anuals. Es cobriria al voltant del 24% del consum total de la piscina i del 12% del consum total de l'escola, i s'estima l'aprofitament de la instal·lació per autoconsum dels propis equipaments (energia que no s'injecta a la xarxa) en un 81% en els dos casos.

AVALUACIÓ ENERGÈTICA ANUAL DEL SISTEMA FOTOVOLTAIC PROPOSAT A LA PISTA ESPORTIVA DE VACARISSES		
Potència pic de la instal·lació (kWp)	14,53	
Energia consumida (kWh/any)	6.805	
Energia generada per la instal·lació fotovoltaica (kWh/any)	17.262	
	PISTA ESPORTIVA	**ESCOLA**
Coeficients de repartiment (β_i)	0,06	0,94
Energia disponible per a cada equipament (kWh/any)	1.036	16.226
Energia autoconsumida per cada equipament (kWh/any)	742	13.143
Percentatge d'autoconsum estimat[1]	72%	81%
Percentatge de cobertura solar	11%	25%
Energia autoconsumida total	13.882	
Estalvi econòmic per autoconsum a 0,14 €/kWh (€/any)	1.944	
Energia excedentària total (kWh/any)	3.380	
Compensació econòmica per l'energia injectada (€/any) [2]	169	

[1] A partir de la simulació de producció i estimant consum de la piscina constant durant el dia.

[2] Considerant una compensació de 0,05 €/kWh

En base als coeficients plantejats i als percentatges d'autoconsum estimats, una fotovoltaica de 14,53 kWpic instal·lada a la pista esportiva i compartida amb l'escola permetria un estalvi de 13.882 kWh anuals. Es cobriria al voltant de l'11% del consum total de la pista i del 25% del consum total de l'escola, i s'estima l'aprofitament de la instal·lació per autoconsum dels propis equipaments (energia que no s'injecta a la xarxa) en un 72% en el cas de la pista i un 81% en el cas de la piscina.

5 ESTALVI MEDIAMBIENTAL

L'estalvi mediambiental serà el producte de tota aquella energia no consumida (estalviada) pel seu corresponent factor d'emissió:

ESTALVI MEDIAMBIENTAL ASSOCIAT A LA INCORPORACIÓ DE INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES	
ENERGIA GENERADA PER INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE LA PISCINA (kWh)	16.149
ENERGIA GENERADA PER INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE LA PISTA (kWh)	17.262
FACTOR D'EMISSIÓ kgCO2/kWh	0,241
ESTALVI MEDIAMBIENTAL kg CO2 ANUALS CORRESPONENT A LA INST. DE LA PISCINA	3.892
ESTALVI MEDIAMBIENTAL kg CO2 ANUALS CORRESPONENT A LA INST. DE LA PISTA	4.160
ESTALVI MEDIAMBIENTAL kg CO_2 anuals	**8.052**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

6 JUSTIFICACIÓ DE COMPLIMENT AMB EL R.E.B.T

La memòria tècnica ha estat redactada conforme les Normes del vigent Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió i instruccions complementaries ITC BT Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost del 2002 i fulles d'interpretació adjuntes al reglament.

6.1 AÏLLAMENTS

La instal·lació haurà de tenir resistència d'aïllament no inferior 0,5 Mohms, mesurats en relació a terra i entre fases amb els receptors desconnectats (ITC BT 019 punt 2.9). Per la línia general s'utilitzaran conductors de tensió nominal 0,6/1kV. Els conductors aniran canalitzats amb tubs de PVC, acer o canal elèctrica de PVC. El quadre general de control es realitzarà amb caixes de PVC de doble aïllament precintables. Tot el circuit es realitzarà de forma que es garanteixin els aïllaments.

6.2 PROTECCIÓ CONTRA SOBRECÀRREGUES I SOBRETENSIONS

Per la protecció de sobrecarregues i curtcircuits, s'instal·laran fusibles APR generals i un interruptor magneto-tèrmic calibrat amb un 102 % per sobre de la potencia del generador. Es disposarà també d'altres interruptors seccionadors per separar parts de la instal·lació per dur a terme manteniment o reparacions (ITC BT 017).

Els descarregadors de sobretensions tindran les següents característiques:

DESCARREGADORS ATMOSFÈRICS	
Protecció	IP20
Temps de resposta	5 kV/µs: <25 ns
Corrent màx. De descàrrega	8/20 µs isg: 40 kA
Capacitat de curtcircuit	10 kA
Nivell de protecció per isn	1,4 kV

Taula 5. Característiques mínimes dels descarregadors atmosfèrics

6.3 PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES

La instal·lació elèctrica projectada es durà a terme de forma que les parts actives estiguin protegides mitjançant tubs, canals protectors o caixes de material aïllant. Tot el conjunt serà inaccessible a un contacte directe.

Les mesures de protecció adoptades per contactes indirectes seran de tall automàtic de l'alimentació, esquema IT (ITC BT 24 punts 4.1.3). Aquestes mesures consisteixen en la posada a terra de les masses i dispositius de tall per derivació de corrent de defecte a terra. Aquest darrer dispositiu consisteix en un interruptor diferencial classe A que provoqui l'obertura automàtica de la instal·lació quan la suma vectorial de les intensitats mesurades assoleixi un valor predeterminat.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

La sensibilitat d'aquests dispositius haurà d'acomplir la següent relació:

$$R \leq U / IA$$

On:

- U es la tensió de contacte suposada 50 V o 24 V. Taula 41A norma UNE 20460-4-41. El temps de desconnexió màxim es de 5 segons.
- R es la resistència a terra en Ohms.
- IA la sensibilitat en Ampers de l'interruptor.

Considerant el cas mes desfavorable (local humit) amb una resistència a terra no superior a 37 Ohms (ITC BT 23 punt 4.1 C) :

$$R \leq 24 / IA \rightarrow IA \leq 24 / 37 \rightarrow IS \leq 650 \text{ mA}$$

Es podrien emprar dispositius amb IS ≤ 650 mA, s'utilitzaran però interruptors diferencials classe A amb Is = 300 mA per les característiques de la instal·lació.

6.4 CONNEXIÓ A TERRA

La instal·lació es portarà a terme segons les instruccions ITC BT 18 del Reglament. La connexió a terra consta de les parts següents:

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

Es connectarà la instal·lació fotovoltaica a la presa de terra existent de l'edifici. Si un cop connectada la instal·lació, la mesura d'aquesta no fos òptima, es disposarà a un lloc adequat proper a la C.P.M. una presa de terra composada per una pica de coure clavada verticalment, amb una longitud de 1,5 m, i un diàmetre mínim de 14 mm.

Es disposarà d'un dispositiu de connexió per prendre mesures de la resistència a terra. La secció de la línia serà de 16 mm².

S'assegurarà que no es produeixin transferències de defectes a la xarxa de distribució mantenint una distancia mínima de 15 m de qualsevol CT (Centre de transformació) segons ITC BT 18 punt 10.

6.5 RESUM DE PROTECCIONS

INVERSOR

- Interruptor de interconnexió intern per a la desconnexió automàtica.
- Protecció interna de màxima i mínima freqüència (48 >3s – 51 Hz-0,5s).
- Protecció interna de màxima i mínima tensió (0,85xVn – 1,5s / 1,1 x Vn – 1,5s / 1,15xVn – 0,2s).
- Relé de bloqueig de proteccions. Aquest relé serà activat per les proteccions de màxima i mínima tensió i de màxima i mínima freqüència. Amb possibilitat de rearmament automàtic en els tres minuts de la normalització.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

- Transformador de separació galvànica entre la corrent continua i la xarxa.
- Relé vigilant d'aïllament a terra en la part de continua.

QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

- Relé diferencial classe A d'alta sensibilitat 300 mA.
- Relés directes de sobre-intensitat magneto tèrmics.
- La disposició mecànica dels elements del quadre de distribució permetrà el precintat de l'ajust dels relés. En el cas dels inversors, aquests disposaran d'una certificació del fabricant d'acord als criteris de connexió de la companyia elèctrica distribuïdora.

7 APLICACIÓ DEL REIAL DECRET 1699/2011 A L' INVERSOR

Els inversors proposats (Huawei SUN2000-100KTL) estan certificats per a les condicions establertes pel RD 1699/2011. En el cas que en l'execució de l'obra s'instal·li un model equivalent, hauran de disposar de totes les certificacions que els hi siguin d'aplicació.

7.1 HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA

La instal·lació complirà amb el RD 1669/2011 sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica sobre instal·lacions fotovoltaiques connectades a xarxa. Els harmònics que puguin ser generats per l'inversor estaran dins dels límits establerts en la guia sobre qualitat d'ona a les xarxes elèctriques d'UNESA d'acord amb la norma CEI 1000-3-2.

7.2 FACTOR DE POTÈNCIA

El factor de potencia de la instal·lació serà superior al 0,99.

7.3 SISTEMA DE GESTIÓ AVANÇAT DE L'ENERGIA (INCLOU TAMBÉ LA INJECCIÓ ZERO)

Per la gestió de l'energia, s'instal·larà el sistema Solar-Log Base 15. Aquest equip permetrà la gestió de l'energia, la injecció i la monitorització de la instal·lació. Disposa d'una plataforma per PC i smartphone. També s'hi podrà connectar una pantalla o altres accessoris que en un futur permetin una major difusió de la instal·lació (energia generada, consumida, autoconsumida, injecció a xarxa, potència generada i emissions de CO_2 estalviades).

Fig. 21. Plataforma de monitorització del sistema Solar-Log Base 15

8 POSADA EN SERVEI

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

- Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
- Comprovació de polaritat de les series. Mesures de Voc, Vmp, Imp 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 rebrà la instal·lació un cop finalitzada la posada en servei d'aquesta.
- Lliurament de tota la documentació requerida per la direcció General d'Energia i Mines de la Generalitat de Catalunya segons el DECRET 352/2001 i 147/2009 .
- Retirada d'obra de tot el material sobrant.
- Neteja de les zones ocupades , amb transport de tots els residus a abocador.
- Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats , si be haurà 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 tres anys , excepte per

- 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.
- Inversors fotovoltaics, per als quals la garantia mínima serà de 5 anys comptats a partir de la data de la signatura de l'acta de recepció.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

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, comprometent-se a esmenar sense cap càrrec. En qualsevol cas, s'ha d'atenir al que estableix la legislació vigent quant a vicis ocults .

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

9 MANTENIMENT I OPERACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

Les accions de manteniment i d'operació sobre la instal·lació hauran de ser realitzades per instal·ladors de Baixa Tensió de categoria especialista degudament acreditats. El manteniment sobre la instal·lació fotovoltaica haurà d'incloure un manteniment preventiu consistent en:

- Neteja dels mòduls fotovoltaics. Una neteja mínima anual dels mòduls fotovoltaics emprant aigua i detergent no abrasiu.
- Verificació de l'estructura de suport. Revisió de danys en l'estructura de suport i el seu ancoratge correcte a la superfície base i dels mòduls fotovoltaics a l'estructura de suport.
- Verificació de l'estat dels mòduls. Comprovació de l'estat dels vidres dels mòduls. Revisió de danys produïts per l'acció d'agents ambientals, oxidació, etc. Verificació de l'estat de les connexions i terminals. Mesura dels paràmetres de voltatge i intensitat (Voc, Vmpp, Icc, Impp) dels diferents subcamps i camps fotovoltaics. Mesura de la resistència de derivació a terra de l'estructura de suport, les plaques fotovoltaiques i les piques de terra.
- Comprovació de l'estat dels onduladors. Detecció d'errors al display de senyalització. Comprovació del funcionament general de l'ondulador. Detecció de tensió i mesura d'intensitat al costat de CC i CA. Verificació de l'estat de les connexions i rendiments instantanis. Mesura de la resistència de derivació a terra del cablejat CC de l'ondulador.
- Comprovació de l'estat del sistema de monitorització. Detecció d'errors en el display de senyalització. Comprovació del funcionament general del mòdul d'adquisició de dades: detecció d'equips, codis d'error, etc. Funcionament general de les sondes (temp. Ambient, temp. Cèl·lula, Radiació solar).
- Verificació del cablejat i els terminals. Estat mecànic del cablejat de la instal·lació i les posades a terra de les instal·lacions fotovoltaiques.
- Comprovació dels elements de protecció. Estat de cada element de protecció: diferencials, magneto-tèrmics, fusibles de continua, commutadores, relés, etc.

Després de cada visita s'haurà de realitzar un informe de manteniment que quedarà arxivat conjuntament a la documentació de l'obra.

La instal·lació haurà de disposar en un lloc net, segur ,no accessible al públic de la tota la informació d'aquesta. Aquest arxiu estarà composat per:

- Manuals d'instal·lació dels equips.
- Manuals d'usuaris dels equips.
- Garanties dels equips.
- Projecte as-built de la instal·lació.
- Certificats dels equips.
- Protocol de posada en servei de la instal·lació.
- Protocol de manteniment preventiu
- Protocol de comunicació de la instal·lació.
- Llista de contactes dels principals actors de la instal·lació (instal·ladora, propietat, manteniment, etc...).
- Llibre d'incidències i manteniments.

La instal·lació haurà de disposar d'un llibre d'incidències on quedin registrades totes les actuacions i anomalies que es presentin en aquesta durant la seva operació. Tant els informes dels manteniments preventius com els dels correctius s'hauran de guardar conjuntament amb el llibre d'incidències.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

10 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL

A continuació es detalla el resum de pressupost d'execució material i per contracta de l'obra projectada

1 FASE 1 de la instal·lació solar fotovoltaica de la PISCINA	
1.1 Actuacions prèvies	
1.1.1 Bastides i maquinària d'elevació	
1.1.1.1 Plataformes elevadores i Maquinària .	1.122,86
Total 1.1.1 Bastides i maquinària d'elevació .....:	1.122,86
Total 1.1 Actuacions prèvies .....:	1.122,86
1.2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada	
1.2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació	
1.2.1.1 Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica .	20.260,97
1.2.1.2 Proteccions elèctriques .	548,31
1.2.1.3 Cables i accessoris .	1.122,85
1.2.1.4 Canalitzacions .	384,70
1.2.1.5 Connexió a terra independent per la instal·lació fotovoltaica .	599,69
Total 1.2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació .....:	22.916,52
1.2.2 Legalització i inscripció de la instal·lació .	1.250,00
Total 1.2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada .....:	24.166,52
1.3 Seguretat .	1.030,00
Total 1 FASE 1 de la instal·lació solar fotovoltaica de la PISCINA .....:	**26.319,38**
2 FASE 2 de la instal·lació solar fotovoltaica de la PISTA ESPORTIVA	
2.1 Plataformes elevadores i Maquinària .	1.122,86
2.2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada	
2.2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació	
2.2.1.1 Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica .	20.425,60
2.2.1.2 Comptador de generació d'energia neta .	690,84
2.2.1.3 Proteccions elèctriques .	548,31
2.2.1.4 Cables i accessoris .	999,65

2.2.1.5 Canalització soterrada .	865,15
2.2.1.6 Canalitzacions .	1.073,09
Total 2.2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació .....:	24.602,64
Total 2.2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada .....:	24.602,64
2.3 Legalització i inscripció de la instal·lació .	1.250,00
2.4 Connexió a terra independent per la instal·lació fotovoltaica .	530,84
2.5 Seguretat .	1.030,00
Total 2 FASE 2 de la instal·lació solar fotovoltaica de la PISTA ESPORTIVA .....:	**28.536,34**
Pressupost d'execució material	**54.855,72**
13% de despeses generals	7.131,24
6% de benefici industrial	3.291,34
Suma	**65.278,30**
21% IVA	13.708,44
Pressupost d'execució per contracta	**78.986,74**

El total de pressupost per contracta ascendeix a un import de SETANTA-VUIT MIL NOU-CENTS VUITANTA-SIS EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS **IVA inclòs**

Firmat

Enginyer Industrial
Associació / Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya
Albert Juan Casademont
Col·legiat núm.: 17.010

Vacarisses, 6 de juliol de 2021
Albert Juan Casademont, Eng. Industrial Col. 17010
ENGICO2EN SLP

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

11 TEMPORALITZACIÓ

S'adjunta en diagrama de barres indicatiu el desenvolupament de l'obra en les fases que la constitueixen.

	Set. 1	Set. 2	Set. 3	Set. 4	Set. 5	Set. 6
Muntatge estructura						
Muntatge inversors						
Instal·lació elèctrica						
Muntatge panells solars						
Comprovacions i posada en marxa						
Recepció obra						

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

12 ANÀLISIS ECONÒMICA

12.1 ANÀLISIS ECONÒMICA PER A LA INSTAL·LACIÓ DE LA PISCINA

12.1.1 ESTALVI SIMPLE

ESTALVI ECONÒMIC ASSOCIAT A L'APORTACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA GENERADORA EN AUTOCONSUM	
ENERGIA APROFITADA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA*	13.085 kWh
ESTALVI ECONÒMIC ANUAL (contempla compensació econòmica d'excedents)	**1.835,10 €**

*Estimada en 70% de la producció total

12.1.2 ANÀLISIS ECONÒMICA I FINANCERA DE LA INSTAL·LACIÓ

Una vegada simulats tècnicament els diferents models proposats, s'ha procedit a avaluar-ne el comportament econòmic. Per tal de poder-ho realitzar amb la màxima precisió possible s'han considerats els següents factors:

- Depreciació anual (pèrdua de rendiment del mòdul fotovoltaic) : 0,5 %
- Increment anual del preu la llum: 2,82%
- Increment anual IPC: 1,82%
- Manteniment anual: 150,00€
- PEM de la instal·lació: 26.319,38 €/ IVA exclòs
- Vida útil de la instal·lació: 25 anys

ESTALVI ECONÒMIC FOTOVOLTAICA AUTOCONSUM		
Vida útil sistema	25	anys
Pressupost (PEM)	26.319,38 €	(IVA NO inclòs)

	any 0	any 1	any 2	any 3	any 4	any 5	any 6	any 7
Estalvi econòmic autoconsum		1.831,90 €	1.876,78 €	1.922,76 €	1.969,87 €	2.018,13 €	2.067,58 €	2.118,23 €
Estalvi econòmic excedents (compensació simplificada)		153,20 €	155,99 €	157,55 €	159,12 €	160,71 €	162,32 €	163,95 €
Ingressos totals		1.985,10 €	2.032,77 €	2.080,31 €	2.128,99 €	2.178,85 €	2.229,90 €	2.282,18 €

	any 0	any 1	any 2	any 3	any 4	any 5	any 6	any 7
Inversió final inicial	26.319,38 €							
Manteniment i gestió		150,00 €	152,73 €	155,51 €	158,34 €	161,22 €	164,16 €	167,14 €
Costos indirectes	26.319,38 €	150,00 €	152,73 €	155,51 €	158,34 €	161,22 €	164,16 €	167,14 €
Estalvi [Cost - Tresoria]	- 26.319,38 €	1.835,10 €	1.880,04 €	1.924,80 €	1.970,65 €	2.017,63 €	2.065,74 €	2.115,03 €
Flux de caixa	- 26.319,38 €	- 24.634,28 €	- 22.754,24 €	- 20.829,44 €	- 18.858,79 €	- 16.841,16 €	- 14.775,42 €	- 12.660,38 €
Estalvi		1.835,10 €	1.880,04 €	1.924,80 €	1.970,65 €	2.017,63 €	2.065,74 €	2.115,03 €
TIR [25 anys]	7,10%	0,28%						
VAN [tasa descompte 2,290 %] a 25 anys	15.734,31 €							
PRI	12,49 anys							

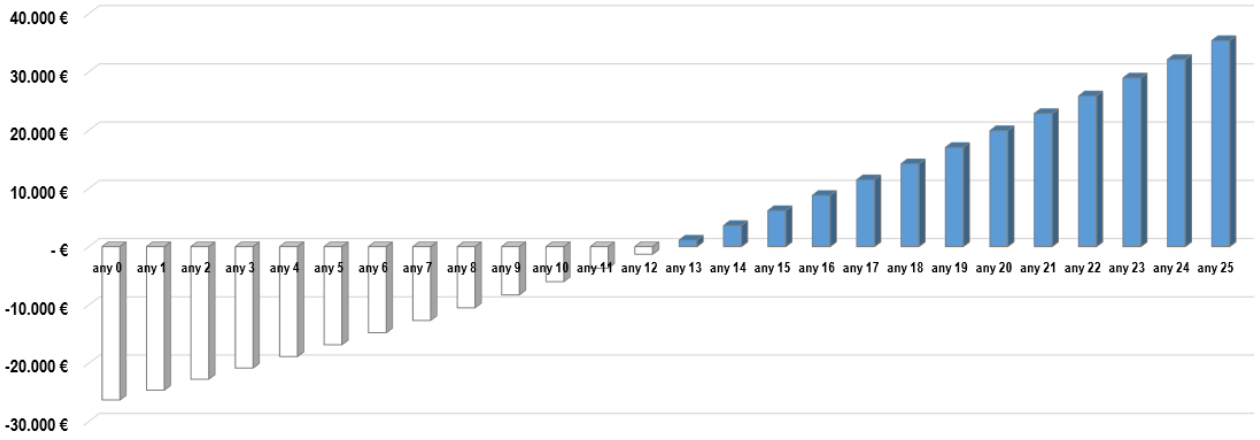
any 8	any 9	any 10	any 11	any 12	any 13	any 14	any 15	any 16	any 17
2.170,13 €	2.223,30 €	2.277,77 €	2.333,57 €	2.390,75 €	2.449,32 €	2.509,33 €	2.570,81 €	2.633,79 €	2.698,32 €
165,58 €	167,24 €	168,91 €	170,60 €	172,31 €	174,03 €	175,77 €	177,53 €	179,30 €	181,10 €
2.335,71 €	2.390,54 €	2.446,68 €	2.504,18 €	2.563,05 €	2.623,35 €	2.685,10 €	2.748,33 €	2.813,09 €	2.879,42 €

any 8	any 9	any 10	any 11	any 12	any 13	any 14	any 15	any 16	any 17
170,19 €	173,28 €	176,44 €	179,65 €	182,92 €	186,25 €	189,64 €	193,09 €	196,60 €	200,18 €
170,19 €	173,28 €	176,44 €	179,65 €	182,92 €	186,25 €	189,64 €	193,09 €	196,60 €	200,18 €
2.165,53 €	2.217,25 €	2.270,24 €	2.324,53 €	2.380,14 €	2.437,10 €	2.495,46 €	2.555,25 €	2.616,49 €	2.679,24 €
- 10.494,86 €	- 8.277,60 €	- 6.007,36 €	- 3.682,83 €	- 1.302,69 €	1.134,41 €	3.629,87 €	6.185,12 €	8.801,61 €	11.480,85 €
2.165,53 €	2.217,25 €	2.270,24 €	2.324,53 €	2.380,14 €	2.437,10 €	2.495,46 €	2.555,25 €	2.616,49 €	2.679,24 €

any 18	any 19	any 20	any 21	any 22	any 23	any 24	any 25	TOTAL
2.764,43 €	2.832,16 €	2.901,54 €	2.972,63 €	3.045,46 €	3.120,07 €	3.196,52 €	3.274,83 €	62.169,97 €
182,91 €	184,74 €	186,58 €	188,45 €	190,34 €	192,24 €	194,16 €	196,10 €	
2.947,34 €	3.016,89 €	3.088,13 €	3.161,08 €	3.235,80 €	3.312,31 €	3.390,68 €	3.470,93 €	66.530,71 €

any 18	any 19	any 20	any 21	any 22	any 23	any 24	any 25	TOTAL
203,82 €	207,53 €	211,31 €	215,16 €	219,07 €	223,06 €	227,12 €	231,25 €	
203,82 €	207,53 €	211,31 €	215,16 €	219,07 €	223,06 €	227,12 €	231,25 €	
2.743,51 €	2.809,36 €	2.876,82 €	2.945,93 €	3.016,72 €	3.089,25 €	3.163,56 €	3.239,68 €	61.835,06 €
14.224,36 €	17.033,72 €	19.910,54 €	22.856,46 €	25.873,19 €	28.962,44 €	32.126,00 €	35.365,68 €	
2.743,51 €	2.809,36 €	2.876,82 €	2.945,93 €	3.016,72 €	3.089,25 €	3.163,56 €	3.239,68 €	61.835,06 €

Flux de caixa de la instal·lació fotovoltaica



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

12.2 ANÀLISIS ECONÒMICA PER A LA INSTAL·LACIÓ DE LA PISTA ESPORTIVA

12.2.1 ESTALVI SIMPLE

ESTALVI ECONÒMIC ASSOCIAT A L'APORTACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA GENERADORA EN AUTOCONSUM	
ENERGIA APROFITADA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA*	13.882 kWh
ESTALVI ECONÒMIC ANUAL (contempla compensació econòmica d'excedents)	**1.866,69 €**

*Estimada en 70% de la producció total

12.2.2 ANÀLISIS ECONÒMICA I FINANCERA DE LA INSTAL·LACIÓ

Una vegada simulats tècnicament els diferents models proposats, s'ha procedit a avaluar-ne el comportament econòmic. Per tal de poder-ho realitzar amb la màxima precisió possible s'han considerats els següents factors:

- Depreciació anual (pèrdua de rendiment del mòdul fotovoltaic) : 0,5 %
- Increment anual del preu la llum: 2,82%
- Increment anual IPC: 1,82%
- Manteniment anual: 150,00€
- PEM de la instal·lació: 28.536,34 €/ IVA exclòs
- Vida útil de la instal·lació: 25 anys

ESTALVI ECONÒMIC FOTOVOLTAICA AUTOCONSUM		
Vida útil sistema	25	anys
Pressupost (PEM)	28.536,34 €	(IVA NO inclòs)

	any 0	any 1	any 2	any 3	any 4	any 5	any 6	any 7
Estalvi econòmic autoconsum		1.847,69 €	1.892,96 €	1.939,34 €	1.986,85 €	2.035,53 €	2.085,40 €	2.136,49 €
Estalvi econòmic excedents (compensació simplificada)		169,00 €	172,08 €	172,08 €	172,08 €	172,08 €	172,08 €	172,08 €
Ingressos totals		2.016,69 €	2.065,04 €	2.111,42 €	2.158,93 €	2.207,61 €	2.257,48 €	2.308,57 €

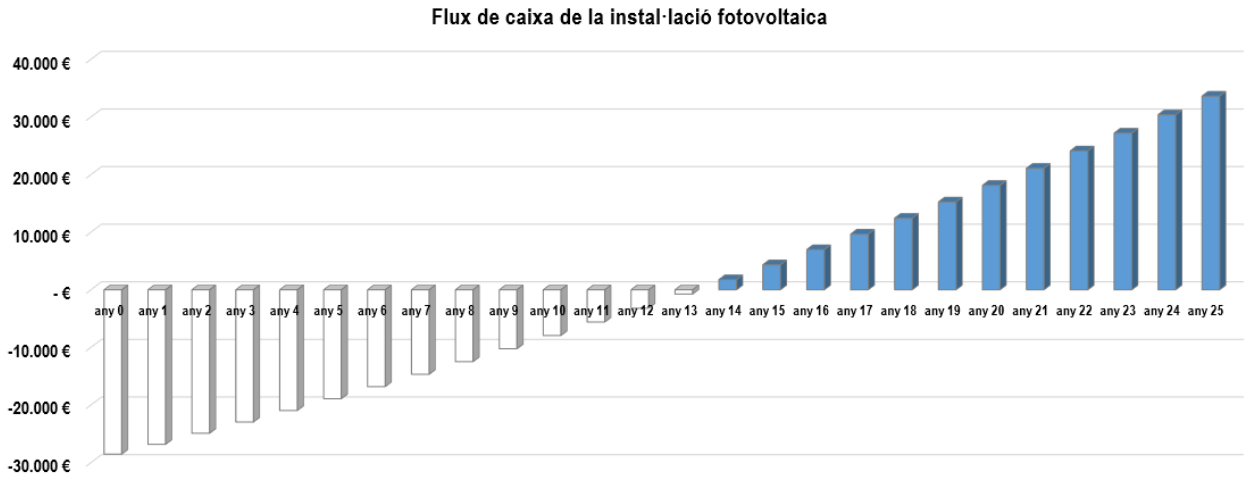
	any 0	any 1	any 2	any 3	any 4	any 5	any 6	any 7
Inversió final inicial	28.536,34 €							
Manteniment i gestió		150,00 €	152,73 €	155,51 €	158,34 €	161,22 €	164,16 €	167,14 €
Costos indirectes	28.536,34 €	150,00 €	152,73 €	155,51 €	158,34 €	161,22 €	164,16 €	167,14 €
Estalvi [Cost - Tresoria]	- 28.536,34 €	1.866,69 €	1.912,31 €	1.955,91 €	2.000,59 €	2.046,39 €	2.093,32 €	2.141,43 €
Flux de caixa	- 28.536,34 €	- 26.819,65 €	- 24.907,34 €	- 22.951,43 €	- 20.950,84 €	- 18.904,45 €	- 16.811,13 €	- 14.669,71 €
Estalvi		1.866,69 €	1.912,31 €	1.955,91 €	2.000,59 €	2.046,39 €	2.093,32 €	2.141,43 €
TIR [25 anys]	6,40%	0,26%						
VAN [tasa descompte 2,290 %] a 25 anys	13.882,38 €							
PRI	13,25 anys							

any 8	any 9	any 10	any 11	any 12	any 13	any 14	any 15	any 16	any 17
2.188,84 €	2.242,47 €	2.297,41 €	2.353,69 €	2.411,36 €	2.470,44 €	2.530,96 €	2.592,97 €	2.656,50 €	2.721,58 €
172,08 €	172,08 €	172,08 €	172,08 €	172,08 €	172,08 €	172,08 €	172,08 €	172,08 €	172,08 €
2.360,91 €	2.414,54 €	2.469,48 €	2.525,77 €	2.583,43 €	2.642,51 €	2.703,04 €	2.765,05 €	2.828,57 €	2.893,66 €

any 8	any 9	any 10	any 11	any 12	any 13	any 14	any 15	any 16	any 17
170,19 €	173,28 €	176,44 €	179,65 €	182,92 €	186,25 €	189,64 €	193,09 €	196,60 €	200,18 €
170,19 €	173,28 €	176,44 €	179,65 €	182,92 €	186,25 €	189,64 €	193,09 €	196,60 €	200,18 €
2.190,73 €	2.241,26 €	2.293,05 €	2.346,12 €	2.400,52 €	2.456,27 €	2.513,40 €	2.571,96 €	2.631,97 €	2.693,48 €
- 12.478,98 €	- 10.237,72 €	- 7.944,67 €	- 5.598,55 €	- 3.198,04 €	- 741,77 €	1.771,63 €	4.343,59 €	6.975,56 €	9.669,04 €
2.190,73 €	2.241,26 €	2.293,05 €	2.346,12 €	2.400,52 €	2.456,27 €	2.513,40 €	2.571,96 €	2.631,97 €	2.693,48 €

any 18	any 19	any 20	any 21	any 22	any 23	any 24	any 25	TOTAL
2.788,26 €	2.856,57 €	2.926,56 €	2.998,26 €	3.071,72 €	3.146,97 €	3.224,08 €	3.303,07 €	62.705,98 €
172,08 €	172,08 €	172,08 €	172,08 €	172,08 €	172,08 €	172,08 €	172,08 €	4.298,82 €
2.960,34 €	3.028,65 €	3.098,64 €	3.170,34 €	3.243,79 €	3.319,05 €	3.396,15 €	3.475,14 €	67.004,80 €

any 18	any 19	any 20	any 21	any 22	any 23	any 24	any 25	TOTAL
203,82 €	207,53 €	211,31 €	215,16 €	219,07 €	223,06 €	227,12 €	231,25 €	
203,82 €	207,53 €	211,31 €	215,16 €	219,07 €	223,06 €	227,12 €	231,25 €	
2.756,51 €	2.821,12 €	2.887,33 €	2.955,18 €	3.024,72 €	3.095,99 €	3.169,03 €	3.243,89 €	62.309,15 €
12.425,55 €	15.246,67 €	18.134,00 €	21.089,18 €	24.113,90 €	27.209,89 €	30.378,92 €	33.622,81 €	
2.756,51 €	2.821,12 €	2.887,33 €	2.955,18 €	3.024,72 €	3.095,99 €	3.169,03 €	3.243,89 €	62.309,15 €



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

13 ORDRE DE PRIORITAT DELS DIFERENTS DOCUMENTS BÀSICS

Davant de possibles discrepàncies entre documents, l'ordre de prioritat dels mateixos serà:

1. Plànols
2. Amidaments
3. Memòria

Davant la mancança d'alguna informació o detall en algun dels documents, prevaldrà el document que contempli l'aspecte deficient a la resta. En cas de conflicte entre esquemes hidràulics i plànols, pre-valdrà la informació continguda en els esquemes elèctrics.

14 CONCLUSIONS

En base al compliment de les prescripcions establertes en el present document considero vàlida la instal·lació dels equips, i favorable la seva instal·lació d'acord amb la normativa vigent, per la instal·lació temporal per la qual és d'aplicació

Firmat

A Vacarisses, 6 de juliol de 2021

Albert Juan Casademont

Enginyer Industrial

Col·legiat 17010

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER DUES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA PISCINA I PISTA ESPORTIVA MUNICIPALS DE VACARISSES DE 10 KWn I 12 KWn RESPECTIVAMENT EN RÈGIM D'AUTOCONSUM COMPARTIT

ANNEX Nº 1 CÀLCULS

Situació: Piscina Municipal i Pista Esportiva de Vacarisses
C/ Pau Casals, 17 – 08233 Vacarisses

Promotor:

Nom o Raó Social: Ajuntament de Vacarisses
CIF/NIF: P0829100G
Adreça: C/ Pau Casals, 17
Població: Vacarisses
CP: 08233 Província: Barcelona
Telèfon: 938 35 90 02

Autor de la memòria:

Nom: **Albert Juan Casademont**
Titulació: Enginyer Industrial
Adreça: Ctra Palamós, 46, Baixos, B
Localitat: Celrà
Codi postal: 17460 Província: Girona
Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat
Nº col·legiat: 17010

Data de presentació: 6 de juliol de 2021

www.co2en.com

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

PROJECTE EXECUTIU PER DUES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA PISCINA I PISTA ESPORTIVA MUNICIPALS DE VACARISSES DE 10 KWn I 12 KWn RESPECTIVAMENT EN RÈGIM D'AUTOCONSUM COMPARTIT

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont
- Enginyer Industrial Col. 17010
- www.co2en.cat

ANNEX Nº1 – CÀLCULS JUSTIFICATIUS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

ÍNDEX

1 DISSENY I PRODUCCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA PER MITJÀ DE L'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA 1

2 CÀLCULS DELS CIRCUITS ELÈCTRICS..... 10

2.1 BASES DE CÀLCUL..... 10

2.1.1 SECCIÓ DE LES LÍNIES 10

2.1.2 CÀLCUL DE LES PROTECCIONS..... 14

2.1.3 CÀLCUL DE LA POSADA A TERRA 18

2.2 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN CORRENT CONTINU 20

2.3 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN CORRENT ALTERN..... 20

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

ANNEX Nº1 – CÀLCULS JUSTIFICATIUS

1 DISSENY I PRODUCCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA PER MITJÀ DE L'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

A continuació es detallen els resums del disseny de les dues instal·lacions solars fotovoltaiques ubicades a la piscina i pista esportiva municipals de Vacarisses.

Tots els càlculs han estat desenvolupats amb el software HELIOSCOPE. Gràcies a la utilització d'aquest software es permet comprovar el correcte disseny de les instal·lacions elèctriques generadores en base a les condicions climàtiques i de generació associades.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

INSTAL·LACIÓ DE LA PISCINA

HelioScope — Annual Production Report

Piscina-Sunpower COM 415 horitzontal

p307 - FV VACARISSES - PISCINA, Carrer Pau Casals, 17, 08233 Vacarisses, Barcelona

Report

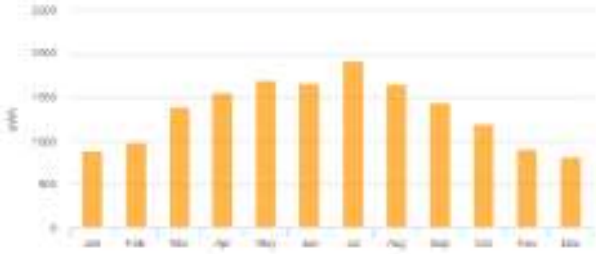
Project Name	p307 - FV VACARISSES - PISCINA
Project Address	Carrer Pau Casals, 17, 08233 Vacarisses, Barcelona
Prepared By	ALBERT JUAN CASADEMONT albert@co2en.cat

System Metrics

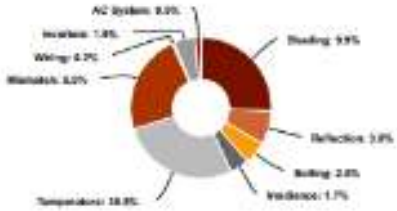
Design	Piscina-Sunpower COM 415 horitzontal
Module DC Nameplate	13.1 kW
Inverter AC Nameplate	10.00 kW Load Ratio: 1.31
Annual Production	14.15 MWh
Performance Ratio	67.1%
kWh/kWp	1,232.7
Weather Dataset	TMY, 15min Grid, meteonorm (meteonorm)
Simulation Version	[illegible]

Project Location

Monthly Production



Sources of System Loss



Annual Production

	Description	Output	% Delta
Irradiance (kWh/m²)	Annual Global Horizontal Irradiance	1,872.0	
	POA Irradiance	1,846.1	-9.9%
	Shaded Irradiance	1,830.1	-0.9%
	Irradiance after Reflection	1,800.9	-0.9%
	Irradiance after Soiling	1,764.7	-2.0%
	Total Collector Irradiance	1,777.6	0.7%
Energy (kWh)	Nameplate	21,861.1	
	Output at Irradiance Levels	21,320.0	-2.7%
	Output at Cell Temperature Derate	18,703.7	-10.5%
	Output after Mismatch	16,621.7	-9.9%
	Optimal DC Output	16,547.7	-0.2%
	Constrained DC Output	16,544.3	0.0%
	Inverter Output	16,229.9	-1.9%
	Energy to Grid	16,148.7	-0.5%
Temperature Metrics			
	Avg. Operating Ambient Temp		16.0 °C
	Avg. Operating Cell Temp		19.8 °C
Simulation Metrics			
	Operating Hours		4647
	Solved Hours		4647

© 2021 Folsom Labs — 1/3 — June 18, 2021

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

HelioScope — Annual Production Report produced by ALBERT JUAN CASADEMONT

Condition Set

Description	Condition Set 1
Weather Dataset	TMY, 10km Grid, meteonorm (meteonorm)
Solar Angle Location	Meteo Lat/Lng
Transposition Model	Perez Model
Temperature Model	Sandia Model

Temperature Model Parameters

Rack Type	a	b	Temperature Delta
Fixed Tilt	-3.56	-0.075	3°C
Flush Mount	-2.81	-0.0455	0°C

Soiling (%)

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Irradiation Variance	5%
Cell Temperature Spread	4° C
Module Binning Range	-2.5% to 2.5%
AC System Derate	0.50%

Module Characterizations

Module	Uploaded By	Characterization
SPR-P3-415-COM (SunPower)	Folsom Labs	SPR-P3-415-COM.pan, PAN
REC400TP2SM-72 (REC)	Folsom Labs	Spec Sheet Characterization, PAN

Component Characterizations

Device	Uploaded By	Characterization

Components

Component	Name	Count
Inverters	SUN2000-10KTL-M1 (Huawei)	1 (10.00 kW)
Strings	10 AWG (Copper)	2 (7.4 m)
Module	SunPower, SPR-P3-415-COM (415W)	20 (8.30 kW)
Module	REC, REC400TP2SM-72 (400W)	12 (4.80 kW)

Wiring Zones

Description	Combiner Poles	String Size	Stringing Strategy
Wiring Zone	-	4-18	Along Racking

Field Segments

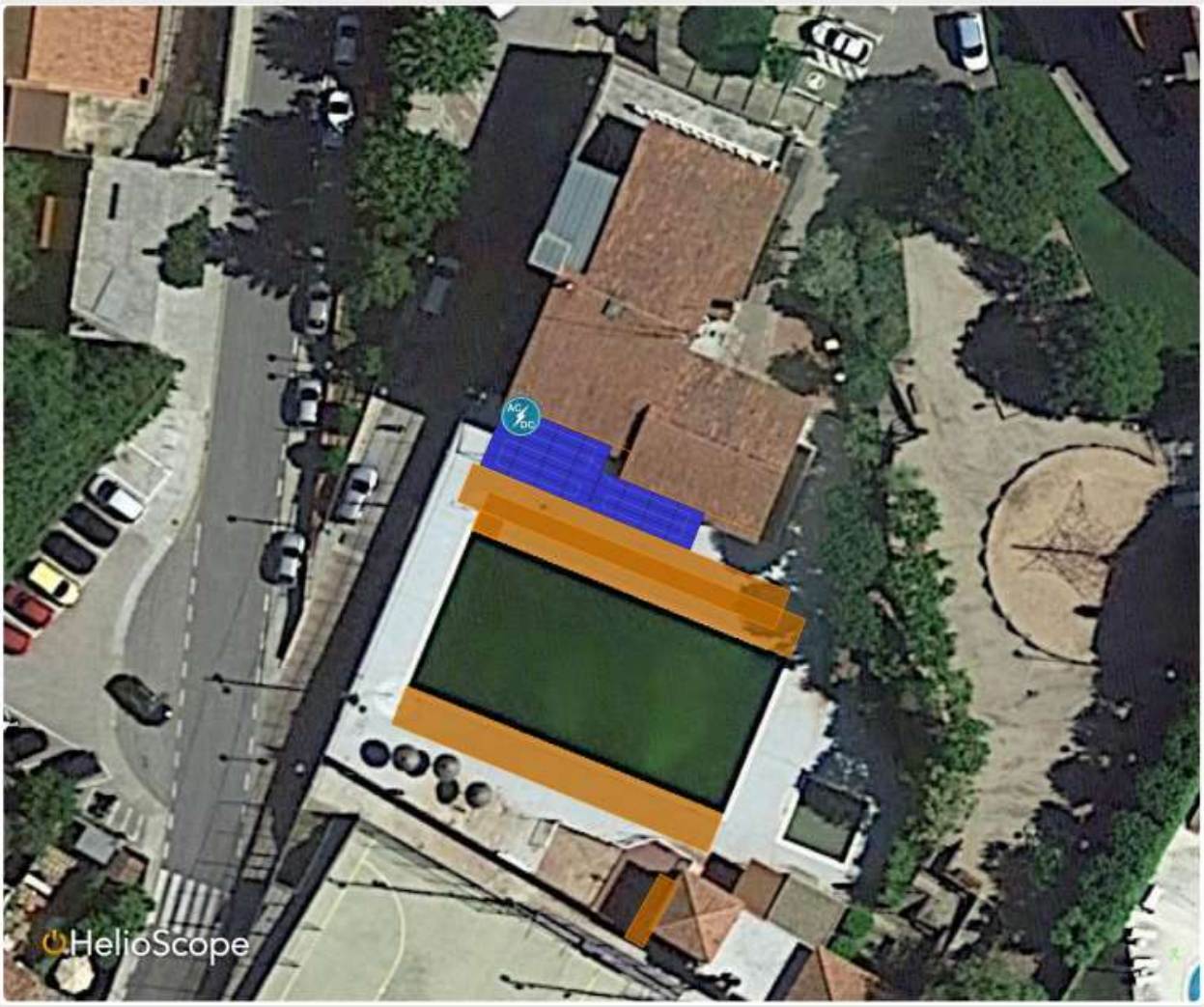
Description	Racking	Orientation	Tilt	Azimuth	Intrarow Spacing	Frame Size	Frames	Modules	Power
Field Segment 1	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	15°	202.49648°	0.6 m	1x1			0
Field Segment 2	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	15°	22.709417°	0.6 m	1x1			0
Field Segment 3	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	15°	203.79909°	0.6 m	1x1			0
Field Segment 4	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	15°	23.408484°	0.6 m	1x1			0
Field Segment 5	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	0°	23.408484°	0.6 m	1x1			0
Field Segment 7	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	12°	202.20595°	0.0 m	1x1	20	20	8.30 kW
Field Segment 7	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	12°	201.99423°	0.0 m	1x1	12	12	4.80 kW
Field Segment 8	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	12°	210.92798°	0.0 m	1x1			0

© 2021 Folsom Labs 2/3 June 18, 2021

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

HelioScope Annual Production Report produced by ALBERT JUAN CASADEMONT

Detailed Layout



© 2021 Folsom Labs 3/3 June 18, 2021

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

HelioScope

Shading Report produced by ALBERT JUAN CASADEMONT

Piscina-Sunpower COM 415 horitzontal

p307 - FV VACARISSES - PISCINA, Carrer Pau Casals, 17, 08233 Vacarisses, Barcelona

Shading Heatmap

Shading by Field Segment

Description	Tilt	Azimuth	Modules	Nameplate	Shaded Irradiance	AC Energy	TOF[2]	Solar Access	Avg TSRF [2]
Field Segment 7	12.0°	202.2°	20	8.30 kWp	1,657.1kWh/m²	10.1 MWh[1]	91.1%	90.2%	82.2%
Field Segment 7	12.0°	202.0°	12	4.80 kWp	1,654.6kWh/m²	6.02 MWh[1]	91.1%	90.0%	82.0%
Totals, weighted by kWp			**32**	**13.1 kWp**	**1,656.1kWh/m²**	**16.1 MWh**	**91.1%**	**90.1%**	**82.1%**

[1] approximate, varies based on inverter performance
[2] based on location Optimal POA Irradiance of 2,017.0kWh/m² at 38.3° tilt and 181.5° azimuth

Solar Access by Month

Description	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec
Field Segment 7	94%	92%	91%	89%	88%	88%	89%	88%	90%	92%	93%	95%
Field Segment 7	95%	94%	93%	89%	87%	84%	87%	89%	92%	95%	94%	95%
Solar Access, weighted by kWp	**94.1%**	**92.7%**	**91.8%**	**89.3%**	**87.9%**	**86.7%**	**87.9%**	**88.4%**	**91.2%**	**93.2%**	**93.7%**	**94.8%**
AC Power (kWh)	**883.7**	**985.2**	**1,395.5**	**1,555.6**	**1,701.5**	**1,669.2**	**1,920.9**	**1,650.8**	**1,448.9**	**1,198.8**	**912.6**	**826.2**

© 2021 Folsom Labs 1/2 June 18, 2021

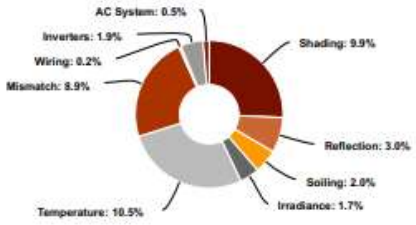
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

HelioScope

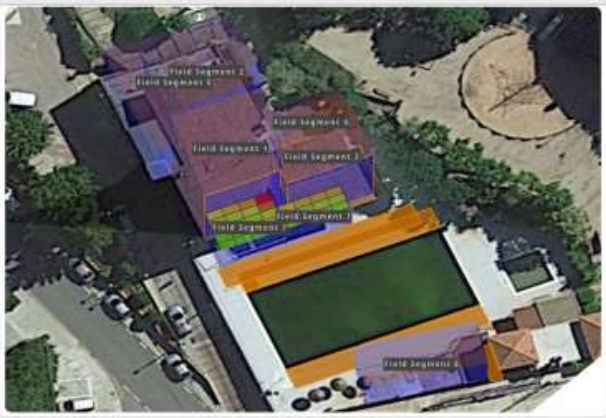
Shading Report produced by ALBERT JUAN CASADEMONT

Monthly Production

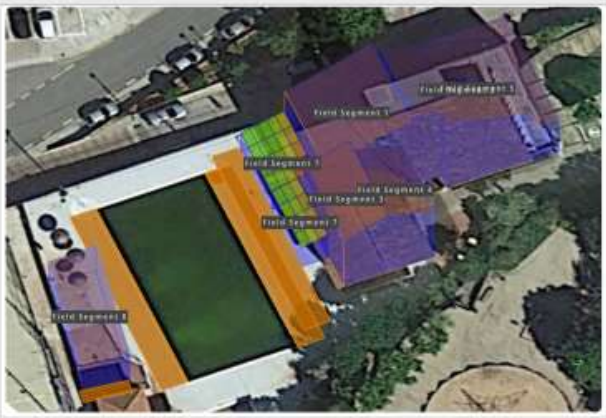
Sources of System Loss



Southwestern Angle



Southeastern Angle



© 2021 Folsom Labs 2/2 June 18, 2021

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

INSTAL·LACIÓ DE LA PISTA ESPORTIVA

HelioScope — Annual Production Report produced by ALBERT JUAN CASADEMONT

Pista-Sunpower COM 415 horitzontal

p307 - FV VACARISSES - PISCINA, Carrer Pau Casals, 17, 08233 Vacarisses, Barcelona

Report

Project Name	p307 - FV VACARISSES - PISCINA
Project Address	Carrer Pau Casals, 17, 08233 Vacarisses, Barcelona
Prepared By	ALBERT JUAN CASADEMONT albert@co2en.cat

watts at home — YOUR ENERGY SOLUTION

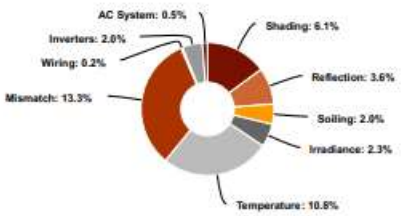
System Metrics

Design	Pista-Sunpower COM 415 horitzontal
Module DC Nameplate	14.5 kW
Inverter AC Nameplate	12.0 kW Load Ratio: 1.21
Annual Production	17.26 MWh
Performance Ratio	65.1%
kWh/kWp	1,188.4
Weather Dataset	TMY, 10km Grid, meteonorm (meteonorm)
Simulator Version	8e8a737557-8c574f6450-f3f5464605-b7b0b7f0e1

Project Location

Monthly Production

Sources of System Loss



Annual Production

	Description	Output	% Delta
Irradiance (kWh/m²)	Annual Global Horizontal Irradiance	1,672.0	
	POA Irradiance	1,824.8	9.1%
	Shaded Irradiance	1,713.8	-6.1%
	Irradiance after Reflection	1,651.4	-3.6%
	Irradiance after Soiling	1,618.3	-2.0%
	Total Collector Irradiance	**1,617.4**	**-0.1%**
Energy (kWh)	Nameplate	23,481.6	
	Output at Irradiance Levels	22,938.9	-2.3%
	Output at Cell Temperature Derate	20,450.3	-10.8%
	Output After Mismatch	17,733.7	-13.3%
	Optimal DC Output	17,702.6	-0.2%
	Constrained DC Output	17,702.6	0.0%
	Inverter Output	17,348.6	-2.0%
	Energy to Grid	**17,261.8**	**-0.5%**
Temperature Metrics			
	Avg. Operating Ambient Temp		18.0 °C
	Avg. Operating Cell Temp		36.3 °C
Simulation Metrics			
	Operating Hours		4647
	Solved Hours		4647

© 2021 Folsom Labs — 1/3 — June 18, 2021

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

HelioScope

Annual Production Report produced by ALBERT JUAN CASADEMONT

Condition Set

Description	Condition Set 1
Weather Dataset	TMY, 10km Grid, meteonorm (meteonorm)
Solar Angle Location	Meteo Lat/Lng
Transposition Model	Perez Model
Temperature Model	Sandia Model

Temperature Model Parameters	Rack Type	a	b	Temperature Delta
	Fixed Tilt	-3.56	-0.075	3°C
	Flush Mount	-2.81	-0.0455	0°C

Soiling (%)	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Irradiation Variance	5%
Cell Temperature Spread	4° C
Module Binning Range	-2.5% to 2.5%
AC System Derate	0.50%

Module Characterizations	Module	Uploaded By	Characterization
	SPR-P3-415-COM (SunPower)	Folsom Labs	SPR-P3-415-COM.pan, PAN
	REC400TP2SM-72 (REC)	Folsom Labs	Spec Sheet Characterization, PAN

Component Characterizations	Device	Uploaded By	Characterization

Components

Component	Name	Count
Inverters	SUN2000-12KTL-M0 (Huawei)	1 (12.0 kW)
Strings	10 AWG (Copper)	2 (20.5 m)
Module	SunPower, SPR-P3-415-COM (415W)	35 (14.5 kW)

Wiring Zones

Description	Combiner Poles	String Size	Stringing Strategy
Wiring Zone	-	4-18	Along Racking

Field Segments

Description	Racking	Orientation	Tilt	Azimuth	Intrarow Spacing	Frame Size	Frames	Modules	Power
Field Segment 1	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	15°	202.49648°	0.6 m	1x1			0
Field Segment 2	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	15°	22.709417°	0.6 m	1x1			0
Field Segment 3	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	15°	203.79909°	0.6 m	1x1			0
Field Segment 4	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	15°	23.408484°	0.6 m	1x1			0
Field Segment 5	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	0°	23.408484°	0.6 m	1x1			0
Field Segment 7	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	12°	202.20595°	0.0 m	1x1			0
Field Segment 7	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	12°	201.99423°	0.0 m	1x1			0
Field Segment 8	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	12°	210.92798°	0.0 m	1x1	35	35	14.5 kW

© 2021 Folsom Labs 2/3 June 18, 2021

HelioScope Annual Production Report produced by ALBERT JUAN CASADEMONT

Detailed Layout

© 2021 Folsom Labs 3/3 June 18, 2021

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

2 CÀLCULS DELS CIRCUITS ELÈCTRICS

2.1 BASES DE CÀLCUL

2.1.1 SECCIÓ DE LES LÍNIES

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

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

a) 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.

b) 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.

c) La temperatura que pot arribar a el 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 (para 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.

2.1.1.1 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-HD 60364-5-52, tenint en compte els factors de correcció segons el tipus d'instal·lació i les seves condicions particulars.

$$I_c < I_z$$

Intensitat de càlcul en servei monofàsic:

$$I_C = \frac{P_C}{U_f \cdot \cos\theta}$$

Intensitat de càlcul en servei trifàsic:

$$I_C = \frac{P_C}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos\theta}$$

sent:

I_c: Intensitat de càlcul del circuit, en A

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

- I_z: Intensitat màxima admissible del conductor, en las 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 q: Factor de potència

2.1.1.2 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:

En 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 a receptors monofàsics la caiguda de tensió ve donada per:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_C \cdot \left(R \cos\varphi + X sen\varphi \right)$$

Per a receptors trifàsics la caiguda de tensió ve donada per:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_C \cdot \left(R \cos\varphi + X sen\varphi \right)$$

sent:

- 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:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

sent:

- r: Resistivitat del material en W·mm²/m
- S: Secció en mm²

Es comprova la caiguda de tensió a la temperatura prevista de servei del conductor, sent aquesta de:

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

sent:

- T: Temperatura real estimada en el conductor, en ºC
- T_0: Temperatura ambient per al conductor (40°C per a cables a l'aire i 25°C per a cables soterrats)
- 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:

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

per al coure

$$\alpha = 0.00393°C^{-1} \quad \rho_{20°C} = \frac{1}{56} \Omega \cdot mm^2 / m$$

per a l'alumini

$$\alpha = 0.00403°C^{-1} \quad \rho_{20°C} = \frac{1}{35} \Omega \cdot mm^2 / m$$

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

2.1.1.3 Secció per intensitat de curtcircuit

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

Entre Fases:

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

Fase i Neutre:

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

sent:

- 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:

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

sent:

- 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 l'escomesa.

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

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

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

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

sent:

- R_{cc},T: Resistència de curtcircuit del transformador, en mW
- X_{cc},T: Reactància de curtcircuit del transformador, en mW
- ER_{cc},T: Tensió resistiva de curtcircuit del transformador
- 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 aigualeixes dalt que generi la intensitat de curtcircuit indicada.

2.1.2 CÀLCUL DE LES PROTECCIONS

2.1.2.1 Fusibles

Els fusibles protegeixen als conductors enfront de sobrecàrregues i curtcircuits.

Es comprova que la protecció enfront de sobrecàrregues compleix que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

sent:

- I_c: Intensitat que circula pel circuit, en A
- I_n: Intensitat nominal del dispositiu de protecció, en A
- I_z: Intensitat màxima admissible del conductor, en las condicions d'instal·lació, en 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.

Enfront de curtcircuit es verifica que els fusibles compleixen que:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

a) El poder de tall del fusible "Icu" és major que la màxima intensitat de curtcircuit que pot presentar-se.

b) Qualsevol intensitat de curtcircuit que pot presentar-se s'ha d'interrompre en un temps inferior al que provocaria que el conductor arribés a la seva temperatura límit (160°C per a cables amb aïllaments termoplàstics i 250°C per a cables amb aïllaments termoestables), comprovant-se que:

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

$$I_{cc} > I_f$$

sent:

- I_{cc}: Intensitat de curtcircuit en la línia que protegeix el fusible, en A
- I_f: Intensitat de fusió del fusible en 5 segons, en A
- I_{cc},5s: Intensitat de curtcircuit en el cable durant el temps màxim de 5 segons, en A. Es calcula mitjançant l'expressió:

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

sent:

- S: Secció del conductor, en mm²
- t: temps de durada del curtcircuit, en s
- k: constant que depèn del material i aïllament del conductor

	PVC	**XLPE**
Cu	115	143
Al	76	94

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

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

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

sent:

- R_f: Resistència del conductor de fase, en W/km
- R_n: Resistència del conductor de neutre, en W/km
- X_f: Reactància del conductor de fase, en W/km
- X_n: Reactància del conductor de neutre, en W/km

2.1.2.2 Interruptors automàtics

Igual que els fusibles, els interruptors automàtics protegeixen enfront de sobrecàrregues i curtcircuit.

Es comprova que la protecció enfront de sobrecàrregues compleix que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

sent:

- I_c: Intensitat que circula pel circuit, en A
- I_2: Intensitat de funcionament de la protecció. En aquest cas, es pren igual a 1,45 vegades la intensitat nominal de l'interruptor automàtic.

Enfront de curtcircuit es verifica que els interruptors automàtics compleixen que:

a) El poder de tall de l'interruptor automàtic 'Icu' és major que la màxima intensitat de curtcircuit que pot presentar-se en capçalera del circuit.

b) La intensitat de curtcircuit mínima en peus del circuit és superior a la intensitat de regulació del tir electromagnètic 'Imag' de l'interruptor automàtic segons el seu tipus de corba.

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

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

c) El temps d'actuació de l'interruptor automàtic és inferior al que provocaria danys en el conductor per assolir-se en aquest 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 qual admet el conductor.

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

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

c) Els interruptors automàtics tallen en un temps inferior a 0,1 s, segons la norma UNE 60898, per la qual cosa si el temps anteriorment calculat estigués per sobre d'aquest valor, el disparament 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 i2t 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.

$$I^2 \cdot t_{\text{int}\,erruptor} \leq I^2 \cdot t_{cable}$$

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

2.1.2.3 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-se 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.

2.1.2.4 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 desconnectar 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 existeixin 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 existeixin fluctuacions del valor de tensió subministrada per la companyia elèctrica la instal·lació es protegirà contra sobretensions permanents, segons s'indica a l'article 16.3 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 disparament de l'interruptor associat.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

2.1.3 CÀLCUL DE LA POSADA A TERRA

2.1.3.1 Disseny del sistema de posada a terra

Xarxa de presa de terra per a estructura de formigó composta per 97 m de cable conductor de coure nu recuit de 35 mm² de secció per a la línia principal de presa de terra de l'edifici, soterrat a una profunditat mínima de 80 cm i 8 m de cable conductor de coure nu recuit de 35 mm² de secció per a la línia d'enllaç de presa de terra dels pilars a connectar.

2.1.3.2 Interruptors diferencials

Els interruptors diferencials protegeixen enfront de contactes directes i indirectes i han de complir els dos requisits següents:

a) Ha d'actuar correctament per al valor de la intensitat de defecte calculada, de manera que la sensibilitat 'S' assignada al diferencial compleixi:

$$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

sent:

- U_{seg}: Tensió de seguretat, en V. D'acord a la instrucció ITC-BT-18 del reglament REBT la tensió de seguretat és de 24 V per als locals humits i habitatges i 50 V per a la resta.
- R_T: Resistència de posada a terra, en ohm. Aquest valor ha de ser inferior a 15 ohm per a edificis amb parallamps i a 37 ohm en edificis sense parallamps, d'acord amb GUIA-BT-26.

b) Ha de desconnectar en un temps compatible amb l'exigit per les corbes de seguretat.

D'altra banda, la sensibilitat de l'interruptor diferencial ha de permetre la circulació de la intensitat de fugides de la instal·lació deguda a les capacitats paràsites dels cables. Així, la intensitat de no dispar del diferencial ha de tenir un valor superior a la intensitat de fugides en el punt d'instal·lació. La norma indica com intensitat mínima de no dispar la meitat de la sensibilitat.

Terra per masses, inversors, i protectors de sobretensions

Resistència de pica de terra

Longitud de la piqueta vertical (L)	2	m
Nombre de piquetes instal·lades (N)	2	
Resistivitat del terreny (Rst)	200	ohms·m
Resistència piquetes	20	

Resistència del conductor enterrat

conductor enterra	coure nu	
Secció	35	mm2

Llargada		30	m
Resistència		13,33	ohms
Resistència a terra de la instal·lació		**8,00**	ohms
Tensió de contacte en contínua			
Resistència conductor del terra			
conductor de terra aïllat	Coure		
secció		16	mm2
Resistivitat Cu 20ºC		0,018	ohms·mm2/m
Resistivitat Cu 70ºC		0,022	ohms·mm2/m
Longitud del conductor		150	m
Resistència del conductor		0,20625	ohms
Resistència a terra en la part CC		8,07	
Tensió de plaques (60ºC)			
Defecte d'aïllament		250	ohms
Impedància corporal		800	ohms
Impedància calçat		400	ohms
Impedància emplaçament		0	ohms
Intensitat per defect		2,37	A
Tenió per defect		19,1348904	
Intensitat de contacte límit		28,5	mA
Tensió de contacte límit		22,8	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

2.2 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN CORRENT CONTINU

INSTAL·LACIÓ DE LA PISCINA

càlcul de la caiguda de tensió

CORRENT CONTINU

$$\delta = \frac{2 * \rho * L * I}{S}$$

CORRENT ALTERNA MONOFÀSICA

$$\delta = \frac{2 * \rho * L * I * \cos\varphi}{S}$$

CORRENT ALTERNA TRIFÀSICA

$$\delta = \frac{\sqrt{3} * \rho * L * I_L * \cos\varphi}{S}$$

Potència pic de l'inversor		10	kW
Potència pic dels mòduls		415	W
Tensió pic dels mòduls		45	V
Intensitat pic dels mòduls		9,22	A
Secció cable mòdul		4	mm²
Longitud cable	1,1	1,1	m
Factor sobredimensionat cablejat		125%	s/ITC BT40- PUNT 5
Resistivitat del coure a 20ºC		0,018	ohm·mm2/m
Temperatura estable		20	ºC
Temperatura del cable		70	ºC
Variació de temperatura		0,0039	
Resistivitat del coure a 70ºC		0,02151	

Pèrdua de potència en la instal·lació fotovoltaica

ID		Nº mod	POT	L	S	R	I	DP		V	DV		CABLEJAT	TIPUS CABLEJAT
			kW	m	mm²	ohms	A	W	%		V	%		
STRING 1		16	6,64	55,00	6	0,197	11,525	26,19	0,39%	720	4,54	0,63%	2x6mm2	EXZH SOLAR ZZ-F (AS)
STRING 2		16	6,64	52,00	6	0,186	11,525	24,76	0,37%	720	4,30	0,60%	2x6mm2	EXZH SOLAR ZZ-F (AS)
TOTAL PLAQUES		246	32	2					50,95	0,38%			0,614%	
Total fotovoltaica kW			13,28											

2.3 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN CORRENT ALTERN

IDENTIFICACIÓ	POTÈNCIA CÀLCUL	L	S	R	I	DP		TENSIÓ	DV		CABLEJAT	TIPUS CABLEJAT
	kW	m	mm²	ohms	A	W	%	V	V	%		
INVERSOR A QUADRE	10		5	6	0,018	18	5,85	0,06%	400	0,56	0,14%	5G6 mm²

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

CAIGUDA TOTAL DE TENSIÓ

MITJANA DC	0,61%
MITJANA AC	0,14%
TOTAL	**0,75%**

INSTAL·LACIÓ DE LA PISTA ESPORTIVA

càlcul de la caiguda de tensió

CORRENT CONTINU

$$\delta = \frac{2 * \rho * L * I}{s}$$

CORRENT ALTERNA MONOFÀSICA

$$\delta = \frac{2 * \rho * L * I * \cos \varphi}{s}$$

CORRENT ALTERNA TRIFÀSICA

$$\delta = \frac{\sqrt{3} * \rho * L * I_L * \cos \varphi}{s}$$

Potència pic de l'inversor	12	kW
Potència pic dels mòduls	415	W
Tensió pic dels mòduls	45	V
Intensitat pic dels mòduls	9,22	A
Secció cable mòdul	4	mm²
Longitud cable	1,1	m
Factor sobredimensionat cablejat	125%	s/ITC BT40- PUNT 5
Resistivitat del coure a 20ºC	0,018	ohm·mm2/m
Temperatura estable	20	ºC
Temperatura del cable	70	ºC
Variació de temperatura	0,0039	
Resistivitat del coure a 70ºC	0,02151	

Pèrdua de potència en la instal·lació fotovoltaica

ID		Nº mod	POT	L	S	R	I	DP		V	DV		CABLEJAT	TIPUS CABLEJAT
			kW	m	mm²	ohms	A	W	%		V	%		
STRING 1		12	4,98	55,00	6	0,197	11,525	26,19	0,53%	540	4,54	0,84%	2x6mm2	EXZH SOLAR ZZ-F (AS)
STRING 2		12	4,98	52,00	6	0,186	11,525	24,76	0,50%	540	4,30	0,80%	2x6mm2	EXZH SOLAR ZZ-F (AS)
		11	4,565	52,00	6	0,186	11,525	24,76	0,54%	495	4,30	0,87%	2x6mm3	EXZH SOLAR ZZ-F (AS)
TOTAL PLAQUES		35	3					**75,71**	**0,52%**			0,835%		
Total fotovoltaica kW			14,525											

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

2.4 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN CORRENT ALTERN

IDENTIFICACIÓ	POTÈNCIA CÀLCUL	L	S	R	I	DP		TENSIÓ	DV		CABLEJAT	TIPUS CABLEJAT
	kW	m	mm²	ohms	A	W	%	V	V	%		
INVERSOR A QUADRE	12	5	6	0,018	22	8,42	0,07%	400	0,67	0,17%	5G6 mm²	EXZH RZ1-K (AS)

CAIGUDA TOTAL DE TENSIÓ

MITJANA DC	0,84%
MITJANA AC	0,17%
TOTAL	**1,00%**

co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER DUES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA PISCINA I PISTA ESPORTIVA MUNICIPALS DE VACARISSES DE 10 KWn I 12 KWn RESPECTIVAMENT EN RÈGIM D'AUTOCONSUM COMPARTIT

ANNEX Nº 2 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Situació: Piscina Municipal i Pista Esportiva de Vacarisses
C/ Pau Casals, 17 – 08233 Vacarisses

Promotor:

Nom o Raó Social: Ajuntament de Vacarisses
CIF/NIF: P0829100G
Adreça: C/ Pau Casals, 17
Població: Vacarisses
CP: 08233 Província: Barcelona
Telèfon: 938 35 90 02

Autor de la memòria:

Nom: **Albert Juan Casademont**
Titulació: Enginyer Industrial
Adreça: Ctra Palamós, 46, Baixos, B
Localitat: Celrà
Codi postal: 17460 Província: Girona
Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat
Nº col·legiat: 17010

Data de presentació: 23 de juny de 2021

www.co2en.com

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

PROJECTE EXECUTIU PER DUES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA PISCINA I PISTA ESPORTIVA MUNICIPALS DE VACARISSES DE 10 KWn I 12 KWn RESPECTIVAMENT EN RÈGIM D'AUTOCONSUM COMPARTIT

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont
- Enginyer Industrial Col. 17010
- www.co2en.cat

ANNEX Nº2 – ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

ÍNDEX

1.1 CAPÍTOL 1 – OBJECTIUS I ABAST 3

1.1.1 Objecte de l'estudi bàsic de Seguretat i Salut. 3

1.1.2 Àmbit d'aplicació 3

1.1.3 Variacions de l'E.B.S.S. 3

1.2 CAPÍTOL 2: IDENTIFICACIÓ DEL SERVI I DADES GENERALS 4

1.2.1 Serveis afectats 4

1.2.2 Termini d'execució de les obres 4

1.2.3 Número de treballadors 4

1.2.4 Relació de treballs a realitzar 4

1.2.5 Relació d'elements a utilitzar 4

1.3 OBRA CIVIL I TREBALLS 5

1.3.1 DEFINICIÓ 5

1.3.2 RECURSOS CONSIDERATS 5

1.3.3 SISTEMES DE TRANSPORT I/0 MANUTENCIÓ 6

1.3.4 RISCS MES FREQÜENTS 6

1.3.5 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUALS (API) 6

1.3.6 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA 7

1.3.7 NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA. 10

1.3.8 REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU. 12

1.4 INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES 13

1.4.1 DEFINICIÓ 13

1.4.2 RECURSOS CONSIDERATS 13

1.4.3 SISTEMES DE TRANSPORT I/0 MANUTENCIÓ 14

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

1.4.4 RICS MES FREQÜENTS 14

1.4.5 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI) 15

1.4.6 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL.LECTIVA 4.6.1.Senyalització 15

1.4.7 NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA 18

1.4.8 REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU 26

1.5 SEGURETAT EN CIRCULACIÓ 26

1.5.1 DEFINICIÓ 26

1.5.2 OPERATIVITAT 27

1.5.3 RELACIÓ AMB ELS SERVEIS DE POLICIA LOCAL. 27

1.6 AVALUACIÓ ESPECÍFICA DE RISCOS 28

1.6.1 INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA. 28

1.6.2 INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA. 30

1.6.3 ENTRADA, RETIRADA I TRANSPORT DE MATERIAL 31

1.6.4 COL·LOCACIÓ ELEMENTS DE SEGURETAT I SENYALITZACIÓ 32

1.6.5 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA 33

1.6.6 ESCALES DE MÀ 34

1.6.7 EINES MANUALS 36

1.6.8 LINIES DE VIDA 37

1.6.9 TREBALLS VERTICALS 41

1.6.10 CAMIÓ GRUA 45

1.6.11 MOLADORA ANGULAR 47

1.6.12 PLATAFORMA ELEVADORA 48

1.6.13 CAMIÓ CISTELLA 50

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

ANNEX Nº2 – ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ÍNDEX DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

1. CAPÍTOL I.- OBJECTIUS I ABAST

- OBJECTE D'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.
- ÀMBIT D'APLICACIÓ
- VARIACIONS DE L'E.B.S.S.

2. CAPÍTOL II.- IDENTIFICACIÓ DEL SERVEI I DADES GENERALS.

- TIPUS DE SERVEI
- SITUACIÓ
- SERVEIS AFECTATS
- TERMINI D'EXECUCIÓ DE LES OBRES
- NÚMERO DE TREBALLADORS
- RELACIÓ DE TREBALLS A REALITZAR
- RELACIÓ D'ELEMENTS A UTILITZAR

3. OBRA CIVIL

- DEFINICIÓ
- RECURSOS CONSIDERATS
- SISTEMES DE TRANSPORT I/O MANUTENCIÓ
- RISCS MES FREQÜENTS
- EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)
- SISTEMES DE PROTECCIÓ COL.LECTIVA
- NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA
- REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU

4. INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES

- DEFINICIÓ
- RECURSOS CONSIDERATS
- SISTEMES DE TRANSPORTS I/0 MANUNTENCIÓ
- RISCS MÉS FREQÜENTS
- EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)
- SISTEMES DE PROTECCIÓ COL.LECTIV A
- NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA
- REVISIONS I/0 MANTENIMENT PREVENTIU

5. SEGURETAT EN CIRCULACIÓ

- DEFINICIÓ
- OPERATIVITAT
- RELACIÓ AMB ELS SERVEIS DE PROTECCIÓ.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

DADES DE L'OBRA

Tipus d'obra: Instal·lació d'un total de 67 plaques fotovoltaiques sobre pèrgoles de nova construcció

Emplaçament: C/ Pau Casals, 17 – 08233 Vacarisses

Promotor: Ajuntament de Vacarisses

Autor del projecte: Albert Juan Casademont, Enginyer Industrial col·legiat 17.010

Tècnic redactor de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut: Albert Juan Casademont, Enginyer Industrial col·legiat 17.010

DADES TÈCNIQUES DE L'EMPLAÇAMENT

Topografia: Terreny sense pendent

Característiques del terreny: terreny coherent, nivell freàtic: Normal

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

1.1 CAPÍTOL 1 – OBJECTIUS I ABAST

1.1.1 Objecte de l'estudi bàsic de Seguretat i Salut.

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l´execució d'aquest servei, les previsions respecte a la prevenció de riscos d´accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en les degudes condicions de seguretat i salut, els possibles treballs relacionats amb el Manteniment i Conservació de les Instal·lacions objecte d'aquest contracte.

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l´empresa adjudicatària per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos laborals, facilitant el seu desenvolupament, d´acord amb el Reial Decret 1627/1997 de 24 d´octubre, pel qual s´estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció. En base a l´art. 7é, i en aplicació d´aquest estudi Bàsic de seguretat i salut, el contractista ha d´elaborar un Pla de seguretat i Salut en el treball en el qual s´analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present document.

El Pla de Seguretat i salut haurà de ser aprovat abans de l´inici de l´obra pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l´execució de l´obra o, quan no n´hi hagi, per la Direcció Facultativa i s'haurà de sotmetre a l´aprovació del promotor

1.1.2 Àmbit d'aplicació

La vigència de l'Estudi s'inicia des de la data en què es produeixi l'aprovació expressa dels mateix per la Direcció del Servei responsable del seu control i seguiment.

La seva aplicació serà vinculant per a tot el personal propi de l'Empresa adjudicatària i el dependent d'altres empreses subcontractades per aquesta, per realitzar els seus treballs en l'interior del recinte de l'obra, amb independència de les condicions contractuals que regulen la seva intervenció en la mateixa.

A l'Empresa adjudicatària no li serà exigible per l'Autoritat Laboral ni per la Propietat, la responsabilitat "in vigilando", de les diverses empreses de contracte no vinculades contractualment, de forma directa o indirecta amb ella.

1.1.3 Variacions de l'E.B.S.S.

L'E.B.S.S. podrà ser modificat en funció del procés d'execució de l'obra i de les possibles incidències o modificacions del projecte que puguin sorgir al llarg de la mateixa, prèvia aprovació expressa de la Direcció Facultativa, seguint la necessària informació i comunicació als representants legals dels treballadors en el Centre de Treball, qui podran presentar per escrit i de forma raonable, les i alternatives de millores preventives que es creguin oportunes.

Emplaçament: C/ Pau Casals, 17 – 08233 Vacarisses

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

1.2 CAPÍTOL 2: IDENTIFICACIÓ DEL SERVI I DADES GENERALS

1.2.1 Serveis afectats

Subministrament d'electricitat (baixa tensió).

1.2.2 Termini d'execució de les obres

El Termini d'execució material de les obres que comprenen aquest E.B.S.S,. serà de la totalitat de durada del contracte, a partir de la data de signatura d´aprovació del mateix.

1.2.3 Número de treballadors

Es preveu la participació en punta de treball d'un màxim de 4 operaris

1.2.4 Relació de treballs a realitzar

Està previst que es realitzi durant el transcurs de l'obra les següents activitats:

- Estesa de conductors elèctrics
- Instal·lació de quadres elèctrics estancs i sense possibilitat d'obertura fàcil per tercers

1.2.5 Relació d'elements a utilitzar

Està previst que s'utilitzin durant el transcurs de l'obra la següent maquinària:

- SÍ: Moviment de terres:
  - Martell trencador
- NO: Transport horitzontal
  - Motovolquet (dúmper petits)
- NO: Maquinària per formigoneres
  - camió formigonera
- NO: Maquinària per a compactació i pavimentació
  - Compactador mecànic
- NO: Maquinària transformadora d'energia.
  - Grup electrogen
- NO: Màquines eines
  - Martell picador
- SÍ Eines
  - Elèctriques portàtils Eines de ma

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

1.3 OBRA CIVIL I TREBALLS

1.3.1 DEFINICIÓ

Excavació llarga i estreta i de profunditat variable, que té per objecte descobrir les capes superficials del terreny, per aquesta execució l'home amb l'ajuda de les eines i màquines adequades, pren part activa en l'operació, mitjançant una combinació de tècniques destinades a l'extracció de terres amb la finalitat d'executar els treballs preparatoris d'una obra posterior, ja sigui per a la cimentació d'un bàcul o columna, o realització de trinxeres per allotjar instal·lacions d' infraestructures subterrànies.

1.3.2 RECURSOS CONSIDERATS

1.3.2.1 Energies i fluids

- Aigua – NO
- Aire comprimit - NO
- Electricitat - SÍ
- Esforç humà

1.3.2.2 Ma d'obra

- Responsable tècnic a peu d'obra Oficials - SÍ
- Operadors de maquinària d'excavació - NO
- Peons – SÍ
- Especialistes - SÍ

1.3.2.3 Eines

- Elèctriques portàtils - SÍ
- Martell picador elèctric - NO

1.3.2.4 Hidropneumàtiques portàtils

- Martell picador pneumàtic - NO

1.3.2.5 De combustió portàtils

- Compactador manual - NO

1.3.2.6 Eines de ma

- Caixa completa d'eines Màquines - SÍ
- Grup electrogen Retroexcavadora Dúmper - NO

3.2.3.5 Mitjans auxiliars

- Detector de conduccions elèctriques i metàl·liques subterrànies. - NO
- Senyals de seguretat, tanques i balises d'advertències i indicació de riscs. Rètols d'advertència a tercers. - SÍ
- Passarel·les per superar forats horitzontals. - NO

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

1.3.3 SISTEMES DE TRANSPORT I/0 MANUTENCIÓ

- Contenidors de runes i camions de transport a l'abocador. Dúmper. - NO
- Retroexcavadora. - NO

1.3.4 RISCS MES FREQÜENTS

- Caigudes al mateix nivell
- Caigudes a diferent nivell
- Caigudes d'objectes
- Caiguda imprevista de materials transportables.
- Atrapament
- Aixafament
- Ambient pluvigen
- Trauma sonor
- Contacte elèctric directe amb línies elèctriques en tensió.
- Contacte elèctric indirecte amb les masses de la maquinària i elèctrica.
- Lumbàlgia per sobreesforç
- Lesions en mans i peus
- Ferides en peus amb objectes punxants
- Explosions de gas
- Incendis
- Abast per maquinària en moviment
- Lesions oseoarticulars per exposició a vibracions Cos estrany en els ulls
- Cops amb objectes i màquines Bolcades de màquines i camions Animals i/o paràsits.

1.3.5 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUALS (API)

- Casc de seguretat homologat classe N. amb barballera.
- Cinturó antivibratori de protecció lumbar.
- Protectors auditius classe A.
- Guants comuns de treball de lona i pell flor, tipus "americà" contra riscs d'origen mecànic.
- Ulleres de seguretat amb muntura tipus universal classe A.
- Botes de seguretat contra riscs d'origen mecànic classe I.
- Roba de treball cobrint la totalitat del cos i que com a norma general complirà els requisits mínims següents:
- Serà de teixit lleuger i flexible, que permeti una fàcil neteja i desinfecció. S'ajustarà bé al cos sense perjudici de la seva comoditat i facilitat de moviments. S'eliminarà el màxim possible, els elements addicionals com cordons, botons, parts de volta cap a munt, a fi d'evitar que s'acumuli la brutedat i el perill d'enganxades.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

1.3.6 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

1.3.6.1 .Senyalització

Senyalització de seguretat.

El Reial Decret 1403/86 BOE de 8/8/86 estableix un conjunt de preceptes sobre dimensions, colors, símbols, formes de senyals i conjunts que proporcionen una determinada informació relativa a la seguretat.

Senyals de prohibició

- Forma: Cercle
- Color de seguretat: Vermell
- Color de contrast: Blanc
- Color de Símbol: Negre

Senyals d'indicació de perill

- Forma: Triangle equilàter
- Color de seguretat : Groc
- Color de contrast: Negre
- Color de símbol: Negre

Senyals d'informació de seguretat

- Forma: Rectangular
- Color de seguretat: Verd
- Color de contrast: Blanc

Senyals d'obligació

- Forma: Cercle
- Color de seguretat: Blau
- Color de contrast: Blanc
- Color de símbol: Blanc

Senyals d'informació

- Forma: Rectangular
- Color de seguretat: Blau
- Color de contrast: Blanc
- Color de símbol: Blanc

Senyalització i localització equips contra incendis

- Forma: Rectangular
- Color de seguretat: Vermell
- Color de contrast: Blanc
- Color de símbol: Blanc

Dimensions

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Les dimensions de les senyals seran les següent:

- La superfície de la senyal, S (m2), ha de ser tal que S>L2/2000, essent L la distància màxima en (m) d'observació prevista per una senyal (fórmula aplicable para L<50 m).
- En general s'adoptaran els valors normalitzats per UNE 1-011-75, sèrie A.
- Els senyals de seguretat poden ser completades per senyals auxiliars que contenen un text proporcionant informació complementària. S'utilitza conjuntament amb la seguretat. Són de forma rectangular, amb la mateixa dimensió màxima de la senyal que acompanya, i col·locades sota d'elles.
- Aquest tipus de senyals es troben en el mercat en diferents suports (plàstics, alumini, etc.) i en diferents qualitats i tipus d'acabats (reflectant, fotoluminicents).

Cinta de senyalització.

En cas de senyalitzar obstacles, zones de caiguda de objectes, es delimitarà amb cintes de tela o materials plàstics amb franja alternades obliqües en color groc i negra, inclinada 60º respecte a la horitzontal.

1.3.6.2 Cinta de delimitació de zona de treball

- La intrusió en l´obra de persones estranyes a l'activitat representa un risc que al no poder-se eliminar s'ha de senyalitzar mitjançant cintes de color vermell o amb bandes alternades verticals amb colors vermell i blanc que delimitin la zona de treball.

1.3.6.3 Tanques de limitació de seguretat

- Tanques de senyalització de zona de risc.
- Abalisament de la zona de treball i d'influència de les operacions d'excavacions.

1.3.6.4 Senyals Óptica-acústiques de vehicles d'obra

- Una botzina de senyalització acústica.
- Senyals sonores o lluminoses (previsiblement ambdues a l'hora) per indicació de la maniobra de marxa enrere. En la part més alta de la cabina disposaran d'un senyalitzador rotatiu lluminós llampeguejant de color ambre per avisar de la seva presència en circulació viària.
- Dos focus de posició i encreuament en la part davantera i dos pilots lluminosos de color vermell darrera.
- Dispositius d'abaixament de posició i personalització (cons, cintes, malles, làmpades llampeguejant, etc.)

1.3.6.5 Protecció de persones contra contactes elèctrics

- La instal·lació elèctrica estarà ajustada al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió avalada per instal·lador homologat.
- Cables adequats a la càrrega que han de suportar, connexions a les bases mitjançant clavilles normalitzades, blindades i interconnexionades amb unions antihumitat i antixocs.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

- Fusibles blindats i calibrats segons la càrrega màxima a suportar pels interruptors.
- Continuïtat de la presa de terra en les línies de subministrament intern d'obra amb un valor màxim de la resistència de 78 Ohms. Les màquines fixes disposaran de presa de terra independent.
- Les preses de corrent estaran proveïdes de neutre amb enclavatge i seran blindades.
- Tots els circuits de subministrament a les màquines a instal·lacions d'enllumenat estaran protegides per fusibles blindats, interruptors magnetotèrmics i disjuntors diferencials d'alta sensibilitat en perfecte estat de funcionament.
- Distància de seguretat a línies d'Alta Tensió: 3,3 + tensió (en KV)/100.
- Tall en condicions d'humitat molt elaborada: és preceptiu la col·locació del transformador portàtil de seguretat de 24 V o protecció mitjançant transformador de separació de circuits.

1.3.6.6 Prevenció d'incendis, ordre i neteja

- Si el replanteig de la excavació pot afectar zones que alberguen o transporten substàncies d'origen orgànic o industrial, hauran d'adaptar-se precaucions addicionals respecte a la presència de residus tòxics, combustibles, deflagrant, explosius o biològics.
- Junt als equips de soldadura elèctrica, autògena, oxitall, i en cada una de les cabines de la maquinària utilitzada en l'execució dels treballs es disposarà d'un extintor.
- El grup electrogen tindrà a les immediacions un extintor amb agent sec o producte halogenat per combatre incendis. Com es obvi, no s'ha d'utilitzar mai aigua o escumes per combatre conats d'incendi en grups electrògens o instal·lacions elèctriques en general.
- Les obertures de pous han de tapar-se amb un taulell resistent, xarxa o element equivalent quan s'estigui treballant al seu interior i amb independència de la seva profunditat.
- En aquelles zones on sigui necessari, el pas de vianants sobre les rases, petits desnivells i obstacles originats pels treballs, aquests es realitzaran mitjançant passarel·les, preferiblement prefabricades de metall o en el seu defecte realitzades "in situ", d'una amplada mínima de 1 m., amb laterals de barana de seguretat reglamentària. La plataforma serà capaç d'aguantar 300 Kg/m2 de pes i estarà dotada de garlandes de il·luminació nocturna.
- La replega i estabilitat dels equips i mitjans auxiliars per l'execució dels treballs d'excavació de rases, haurà de ser previst durant la seva fase d'assemblatge i repòs en superfície, així com les lleres, cartells o utillatge específic per aquest tipus d'elements.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

1.3.7 NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA.

1.3.7.1 Durant la realització dels treballs.

1.3.7.1.1 Excavació.

- En els treballs d'excavació s'adoptaran les precaucions necessàries per evitar desplaçaments de terres, segons la naturalesa del terreny i condicions del mateix, així com les característiques de l´excavació.
- Les excavacions de rases s'executaran amb una inclinació de talús adequada a les característiques del terreny, havent-se de considerar perillosa tota excavació la pendent de la qual sigui superior al seu talús natural.
- A l'excavació de rases les inclinacions dels talussos es correspondrà amb les característiques del terreny, segons la forma i mètode de realitzar els treballs, però atenent sobre tot a la seguretat dels treballadors davant el risc de despreniments.
- A les excavacions de rases es poden utilitzar bermes escalonades, amb mesures no superiors a 1,30 m. en talls actualitzats del terreny amb angle entre 60 i 90 per una alçada màxima admissible en funció al pes específic del terreny i de la resistència del mateix.
- Si s'utilitzaren talussos més accentuats que l'adequat a les característiques del terreny, o be es portin a terme mitjançant bermes que no reuneixin les condicions indicades, es disposarà d'un apuntalament que per la seva forma i materials empleats ofereixi absoluta seguretat, d'acord a les característiques del terreny i de la rasa.
- Quan no sigui possible utilitzar talussos com mesura de protecció contra despreniments de terres en l'excavació de rases, i s'hagi de realitzar aquestes mitjançant talls verticals, hauran de ser apuntalades les seves parets a una profunditat igual o superior a 1,30 m. Els apuntalaments hauran de sobrepassar en 15 cm. com a mínim el nivell del terra, a fi de construir uns entornpeus que impedeixin la caiguda a les rases d'objectes o materials.
- Si es tracta d'excavacions de certa profunditat, la Direcció Facultativa haurà d'informar-se de la quantitat del terreny i sobre els diferents estrats del terreny que s'han de travessar durant l'excavació.
- L'apuntalament haurà de ser calculat per la Direcció Facultativa per les carregues màximes previsibles i en les condicions més desfavorables.
- Quan s'utilitzi la retroexcavadora per l'excavació d'una rasa amb apuntalament serà necessari que la separació entre el tall de la màquina i l'apuntalament no sigui més gran que una vegada i mitja la profunditat de la rasa en aquest punt.
- Durant l'excavació de la rasa amb la retroexcavadora no es trobaran dintre del radi d'acció de la mateixa cap operari.
- Durant l'excavació amb la retroexcavadora es tindrà en compte que el terreny admeti talús de tall vertical per la profunditat a excavar, consultant-se en cas necessari la NTE-CCT.
- Les màquines que hagin de circular per obra, es mantindran suficientment apartades de les vores de l'excavació per tal que el seu pes no provoqui ensorraments.
- No s'han de col·locar màquines pesades a les vores de la zona excavada, a no ser que es prenguin precaucions oportunes.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

- No s'han de retirar els sistemes de protecció col·lectiva destinats a la contenció de terres a una excavació mentrestant hi hagi operaris treballant a una profunditat igual o superior a 1,30 m. sota el nivell del terreny.
- En general els apuntalaments es trauran quan a judici de la Direcció Facultativa ja no siguin necessàries i per franges horitzontals començant sempre per la part inferior del tall.
- Les rases superiors a 1,30 m. de profunditat, estaran proveïdes d'escales preferentment metàl·liques, que sobrepassen en un metre el nivell superior del tall, disposant d'una escala per cada 30 metres de rasa oberta o fracció d'aquest valor, que haurà d'estar lliure d'obstacles i correctament subjectada.
- Abans d'entrar en excavacions en que por circumstàncies especials es prevegi l'existència d'ambient tòxic o perillós, es faran les amidaments higiènic- ambientals necessaris per conèixer l'estat de l'atmosfera a la rasa.
- Els treballadors no podran entrar fins després de tenir garanties, contrastada amb un mesurador de gasos, de que la ventilació, natural o forçada, assegura una atmosfera el contingut de la qual en oxigen sigui superior al 19 % i que no existeix cap gas o vapor inflamable a l'ambient.
- En excavacions de profunditat superior a 1,30 m. sempre que hi hagi operaris treballant al seu interior, es mantindrà un sempre de retén a l'exterior que podrà actuar com ajudant de feina i donarà l'alarma en cas de produir-se alguna emergència.
- Serà necessari assegurar un sistema de bombeig d'aigua, procedir a l'evacuació de les aigües degudes a les filtracions que dificulten els treballs i perjudiquen la fermesa de les parets de la rasa o excavació.
- Als llocs de pronunciada pendent s'haurà d'utilitzar la maquinària més adequada a aquestes circumstàncies, amb tracció mitjançant erugues de cadena.
- A efectes de protegir al conductor en cas de bolc de la màquina utilitzada a l'excavació, aquesta haurà d'estar dotada de pòrtic de seguretat o cabina anti-bolc. Per evitar danys per cops haurà d'anar completada amb cinturó de seguretat.
- S'evitarà colpejar l'apuntalament durant les operacions d'excavació. Els entreguards, o elements de la mateixa, no per l'ascens ni descens, ni s'utilitzaran per la suspensió de conduccions ni per càrregues.
- S'evitarà l'entrada d'aigües superficials a la rasa i pel sanejament de les profundes s'adoptaran les solucions previstes a la Documentació Tècnica i/o s'aconseguirà, en el seu cas, la Documentació complementària a la Direcció Facultativa.
- Els restes de roca que traspassin els límits de la rasa, no es trauran ni descalçaran sense prèvia autorització de la Direcció Tècnica de l'obra.
- Com a norma general es suspendran els treballs quan plogui, nevi o existeixi vent amb una velocitat superior a 50 Km/h. , en aquest darrer cas es retiraran els materials i eines que puguin desprendre's.

1.3.7.1.2 <u>Circulació en obra.</u>

- Sempre que sigui previsible el pas de vianants o vehicles al costat de les vores de l'excavació es disposarà de tanques mòbils que s'il·luminaran cada 10 metres amb punts de llum portàtil i grau de protecció no menor de IP.44 segons UNE 20.324. En general les tanques acotaran no menys d'un metre el pas de vianants i dos metres el de vehicles.
- A les proximitats de vies urbanes amb circulació de vehicles, s'haurà de senyalitzar convenientment i suficient la zona de treballs. En cas de proximitats a carreteres o treballs nocturns, el personal haurà d'anar equipat amb armilla reflectant.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

- Així mateix, les tanques situades amb rases que ocupen la calçada es senyalitzaran cada 10 m. amb llum vermella i, si són intermitents, la seva freqüència serà, aproximadament, de 60 llampecs per minut.

1.3.7.1.3 Protecció contra contactes elèctrics.

En cas de trobar-se amb una línia elèctrica no prevista, inicialment, s'hauran d'adoptar algunes de les següents mesures preventives:

- Suspendre els treballs d'excavació en les proximitats de la línia.
- Descobrir la línia sense deteriorar-la i amb màxima precaució.
- Protegir la línia per evitar el seu deteriorament, evitar l'accés de personal a la zona i informar a la companyia subministradora.
- Totes les feines que es realitzin a les proximitats de línies en tensió, hauran de comptar la presencia d'un Vigilant de la companyia subministradora.

1.3.7.1.4 Caiguda de persones i objectes.

- Es posarà especial atenció als elements que puguin existir a les proximitats de les zones de treball i als que l'excavació pogués deteriorar les seves bases de sosteniment.
- En cas d'arbres, vorades, fanals, pals, etc., i sempre que s'estimi pertinents, s'apuntalaran o es fixaran adequadament els elements a efectes d'impedir la possibilitat del seu despreniment.
- Les zones excavades hauran de protegir-se al perímetre de la seva superfície amb baranes i entornpeus, de materials rígids i resistents. L'alçada mínima de les baranes serà d'1 m. i la dels entornpeus de 10 cm. i una resistència de 150 Kg. per metre lineal.

1.3.8 REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU.

- Les eines , màquines eines i mitjans auxiliars han de disposar del segell "Seguretat Comprovada" (GS), certificat de AENOR o un altre organisme equivalent de caràcter internacional reconegut, o com a mínim un certificat del fabricant o importador, responsabilitzant-se de la qualitat i idoneïtat preventiva dels equips i eines destinades per la seva utilització a l'excavació objecte d'aquest Procés Operatiu de Seguretat.
- L'empresa contractista de l'excavació haurà de demostrar que disposa d'un programa d'homologació de proveïdors, normalització d'eines, màquines eines i mitjans auxiliars, manteniment preventiu, manteniment correctiu i reposició, d'aquells que per deteriorament o desgast normal d'ús, fent desaconsellable la seva utilització en la doble versant de qualitat i seguretat al seu treball, durant aquesta excavació.
- Els elements de senyalització es mantindran en bones condicions de visibilitat i als casos que es consideri oportú, es regaran les superfícies de trànsit per eliminar els ambients pulverulents.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

- Cal efectuar al menys trimestralment una revisió a fons dels elements dels aparells d'elevació, prestant especial atenció a cables, frens, contactes elèctrics i sistemes de comandament.
- Es revisaran diàriament els apuntalaments abans d'iniciar els treballs. S'extremarà els treballs. S'extremarà aquesta precaució quan els treballs haguessin estat interromputs més d'un dia i/o per alteracions atmosfèriques de pluja o gelades.
- Al suspendre els treballs, no hauran de quedar elements o talls del terreny en equilibri inestable. En cas d'impossibilitat material, d'assegurar la seva estabilitat provisional, s'aïllaran mitjançant obstacles físics i es senyalitzarà la zona susceptible de desplomament. En talls de terreny és una bona mesura preventiva assegurar el manteniment de la humitat del propi terreny facilitant la seva cohesió amb una cobertura provisional de plàstic polietilè de galga 300.
- Realitzada l'excavació i rebliment de la rasa, s'efectuarà una revisió general de les lesions ocasionades en les construccions circumdants (edificacions mitjanceres, embornals, arquetes, pous, col·lectors, serveis urbans i línies afectades), restituint-les a l'estat previ a l'inici dels treballs.

1.3.8.1 Manteniment de la maquinària

- Col·locar la màquina en terreny pla.
- Bloquejar les rodes o les cadenes.
- Recolzar en el terreny l'equip articulat
- Si per causa de força major ha de mantenir-se aixecat, haurà d'immobilitzar-se adequadament.
- Desconnectar la bateria per a impedir una arrancada sobtada de la màquina.
- No col·locar res entre les rodes, sobre les cadenes, sota la cullera o el braç.
- No col·locar mai una peça metàl·lica sobre els borns de la bateria.
- No utilitzar mai un encenedor o cerilles per il·luminar l'interior del motor.
- Disposar en bon estat de funcionament i conèixer el maneig de l'extintor.
- Conservar la màquina neta en un estat de neteja acceptable.

1.4 INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES

1.4.1 DEFINICIÓ

Conjunt de treballs de construcció relatius a replegues, premuntage, transports, muntatge, posada en obra i ajustament d'elements per a les instal·lacions elèctriques associades ala conducció d'energia elèctrica de baixa tensió a partir de grups electrògens.

1.4.2 RECURSOS CONSIDERATS

1.4.2.1 Materials

- Cables, manegues elèctriques i accessoris Tubs de conducció (corrugat, rígids, etc..) Caixetí, regletes , ancoratge, prens cables. Grapes, abraçadora i cargoleria.
- Silicones, ciments químics.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

1.4.2.2 Energies i fluids

- Electricitat
- Esforç humà.

1.4.2.3 Ma d'obra

- Responsable tècnic a peu d'obra.
- Oficials electricistes.
- Peons especialistes.

1.4.2.4 Eines

1.4.2.4.1 Elèctriques portàtils

- Taladradora
- Martell picador elèctric. Multímetre.
- "Tester" portàtil de la instal·lació.

1.4.2.4.2 Eines de ma

- Gavineta. Tisores.
- Descargoladors, martells. talla cables.
- Cisalla talla cables. Serra d'arc per metalls.
- Caixa completa d'eines dielèctriques homologades. Regles, esquadres, nivell.

1.4.2.5 Maquinària

Motor elèctrics.

1.4.2.6 Mitjans auxiliars

- Lona aïllant d'apantallament Escales de ma.
- Cistella.
- Senyals de seguretat, tanques i balises d'advertència i indicacions de rics. Rètols d'advertències a tercers.

1.4.3 SISTEMES DE TRANSPORT I/0 MANUTENCIÓ

- Safates, cistelles.
- Cordes d'hissat, "eslingas".
- Grues, carretons elevadors cabrestant.

1.4.4 RICS MES FREQÜENTS

- Caiguda al mateix nivell.
- Caiguda a diferent nivell.
- Caiguda d'objectes.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

- Afeccions en la pell.
- Contactes elèctrics directes i indirectes.
- Caiguda o col·lapse de bastida.
- Lumbàlgia per sobreesforç.
- Lesions en mans.
- Lesions en peus.
- Xocs o cops contra objectes.
- Cossos estranys en els ulls. Incendi.
- Explosió.

1.4.5 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)

- Cascs homologats classe E-AT amb sotabarba.
- Pantalla facial de policarbonat amb guarniments de material aïllant.
- Ulleres anti impacte amb ocular filtrant de color verd DIN-2, òpticament neutre, en previsió de l'encebat de l'arc elèctric.
- Guants de precisió (taper) amb manegot llargs, en pell adobada al crom. Guants dielèctrics homologats classe II (1000V).
- Botes de seguretat sense reforç per a treballs en tensió.
- Cinturó de seguretat anta caigudes amb arnés classe C i dispositiu d'ancoratge i retenció.
- Roba de treball cobrint la totalitat del cos i que com a norma general complirà els requisits mínims següents:
- Serà de teixit i flexible, que permetrà una fàcil neteja i desinfecció. S'ajustarà bé al cos sense perjudici de la seva comoditat i facilitat de moviment. S'eliminarà en tot el possible, els elements addicionals amb cordons, botons, parts encarades cap a munt, a fi d'evitar que s'acumuli la brutícia i el perill d'enganxades. Atès que els electricistes estan subjectes al ric de contacte elèctric la seva roba de treball no ha de tenir cap element metàl·lic, ni utilitzarà anells, rellotges o braçalets.

1.4.6 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL.LECTIVA 4.6.1.Senyalització

Senyalització de seguretat.

- El Reial Decret 1403/86. BOE de 8/8/86 estableix un conjunt de preceptes sobre dimensions, colors, símbols, formes de senyals i conjunts que proporcionen una determinada informació relativa a la seguretat.
- La forma i dimensions de les senyals seran les mateixes que les indicades en el capítol de "EXCAVACIÓ DE RASES".

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

1.4.6.1 Cinta de delimitació de zona de treball

La intrusió en el lloc de treball de persones estranyes a l'activitat representa un risc que al no poder-se eliminar s'ha de senyalitzar mitjançant cintes de color vermell o amb bandes alternades verticals en colors vermell i blanc que delimitin la zona de treball.

1.4.6.2 Protecció de persones en instal·lacions elèctriques

- Instal·lació elèctrica ajustada al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió avalada per un instal·lador homologat.
- Cables adequats a la càrrega que han de suportar, connexions a les bases mitjançant clavilles normalitzades, blindats i interconnexions amb unions anti humitat i anti xoc.
- Fusibles blindats i calibrats segons la càrrega màxima a suportar pels interruptors.
- Continuïtat de la presa de terra en les línies de subministrament intern de l'obra amb un valor màxim de la resistència de 78 Ohms. Les màquines fixes disposaran de presa de terra independent. Les tomes de corrent estaran proveïdes de neutre amb enclavament i seran blindades.
- Tots els circuits de subministrament a les màquines i instal·lacions d'enllumenat estaran protegits per fusibles blindats, interruptors magneto tèrmics i disjuntors diferencials d'alta sensibilitat en perfecte estat de funcionament.
- Distància de seguretat a línies d'Alta Tensió: 3,3 + Tensió (en KV) / 100 (m).
- Talls en condicions d'humitat molt elevades: És preceptiu la col·locació de transformador portàtil de seguretat de 24V o protecció mitjançant transformador de separació de circuit.

1.4.6.2.1 Verificacions d'absència de tensió

- Els dispositius de verificació d'absència de tensió, han d'estar adaptats a la tensió de les instal·lacions en les que han de ser utilitzats.
- Han de ser respectades les especificacions i formes d'utilització pròpies d'aquest material.
- S'ha de verificar, abans de la seva utilització, que el material es trobi en bon estat. S'ha de verificar, abans i després de la seva utilització, que el cap detector funcioni normalment.
- Per la utilització d'aquests aparells es obligatori l'ús de guants aïllants. La utilització de la banqueta o catifa aïllant és recomanable sempre que sigui possible.

1.4.6.3 Caiguda d'altura, persones i objectes

1.4.6.3.1 Escales portàtils.

- Les escales que s'hagin d'utilitzar-se en l'obra hauran de ser preferentment d'alumini o ferro, si no és possible s'utilitzaran de fusta, però amb els esglaons engalzats i no clavats. Estaran dotades de capçals, subjectes en la part superior, i sobresortiran en un mentre al punt de suport superior.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

- Prèviament a la seva utilització s'escollirà el tipus d'escala a utilitzar, en funció a la feina a que estigui destinat.
- Les escales de mà hauran de reunir les necessàries garanties de solidesa, estabilitat i seguretat. No s'utilitzaran escales excessivament curtes o llargues, ni empalmades. Com a mínim hauran de reunir les següent condicions : Travessers d'una sola peça.
- Esglaons engalzats, no clavats.
- Les que siguin de fusta l'element protector serà transparent.
- Les bases dels muntants estaran proveïdes de "capçals", puntes de ferro, grapes o altre mecanisme antirelliscant. I de ganxos de subjecció en la part superior.
- Espai igual entre esglaons i distanciats entre 25 i 35 cm. La amplada mínima serà de 50 cm.
- En les metàl·liques els graons estaran embotxats o soldats en els muntants.
- Les escales de ma mai es sostindran sobre materials solts, sinó sobre superfícies planes i resistents, se sostindran sobre els muntants.
- L'ascens i descens s'efectuarà sempre davant d'elles mateixes.
- Si l'escala no es pot amarrar a l'estructura, serà precís un operari auxiliar a la seva base.
- Una escala mai es transportarà horitzontalment sobre l'esquena, sinó de forma que la part davantera vagi a més de 3 m. per sobre del terra. Aquesta norma no és d'aplicació quan el pes de l'escala necessiti dues persones pel seu transport. Per accedir a les altures superiors a 4 m. s'utilitzarà criolina (cèrcol guardaespaltlla) a partir de 2m o subsidiàriament es col·locarà una sirga paralel.la a un dels muntants, que serveixi d'enganxada a un element anti caigudes per amarrar el cinturó durant l'ascens i descens.

<u>Escales de ma d'un sol cos</u>

- No hauran de salvar més de 5 m. d'altura, a no ser que estiguin reforçades. La longitud màxima de l'escala sense replà intermig no podrà ser superior a 7 m.
- La inclinació de l'escala recolzada haurà d'estar als voltants dels 75 graus. Els dos muntants hauran de reposar en el punt superior de suport i haurà d'estar sòlidament fixats a ell. La part superior dels muntants haurà de sobrepassar en un metre el seu punt superior de suport.

<u>Escales de ma telescòpiques</u>

- Disposaran com a màxim de dos trams de prolongació, a més a més del de la base, i la longitud màxima total del conjunt no superarà els 12 m.
- Estaran equipades amb dispositius d'ancoratge i corredores que permetin fixar la longitud de la escala en qualsevol posició, de forma que coincideixin sempre els esglaons sense formar dobles graons.
- L'amplada de la seva base no podrà ser mai inferior a 75 cm, essent aconsellable la utilització de estabilitzadors laterals que ampliïn aquesta distància.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Escales de tisores

- Estaran proveïdes de cadenes o cables que impedeixin la seva obertura al ser utilitzades, així com topes en el seu extrem superior.
- La seva alçada màxima no haurà d'excedir els 5,5,m .

Eslinga de banda tèxtil

- A la càrrega nominal màxima se li aplica un factor de seguretat 6, essent la seva mida i diàmetre apropiat al tipus de maniobres a realitzar, les "gasses" estaran protegides per guardacaps reformats. La ruptura del enfundats significa la caducitat immediata de la eslinga.

1.4.6.4 Proteccions i resguards en màquines

Tota màquina utilitzada durant la fase d'obra objecte d'aquest procediment, disposarà de carcasses de protecció i resguards sobre les parts mòbils, especialment de les transmissions, que impedeixin el accés.

1.4.7 NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA

1.4.7.1 En fase de planificació dels treballs

En la preparació del pla d'obra, al començament dels treballs, solament s'haurà d'emprendre quan es disposi de tots els elements necessaris per procedir al seu assentament i delimitació definida de les zones de influència durant les maniobres, subministrament de materials així com el radi d'actuació dels equips en condicions de seguretat per a les persones i els restants equips.

Establir un programa per analitzar la freqüència de l'avanç dels treballs, així com la retirada i provisió de la totalitat dels materials usats, en situació d'espera.

En el cas de que s'hagi d'instal·lar un quadre, equip o s'utilitzi qualsevol altra maquinària, es mantindrà la distància de seguretat respecte a les línies de conducció elèctriques, i es consultaran les normes NTE.IEB "Instal·lacions d'electricitat Baixa Tensió" i NTE.IEP "Instal·lacions d'electricitat". Posta a terra".

Es revisarà tot el que fa referència a la instal·lació elèctrica comprovant la seva adequació a la potència necessària i l'estat de conservació en el que es troba.

Serà degudament cerclada la zona en la qual pugui haver perill de caiguda de materials, i no s'hagi pogut apuntalar adequadament la previsible paràbola de caiguda del material.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

1.4.7.2 Abans de l'inici dels treballs

Abans de començar els treballs, hauran de ser aprovats per la Direcció Facultativa, el mètode constructiu usat i els circuits de circulació que afecten a l'obra.

S'efectuarà un estudi de condicionament de les zones de treball, per preveure la col·locació de plataformes, torretes, zones de pas i formes d'accés, i poder-los utilitzar de forma convenient.

En general les tanques o palanques acotaran en no menys de 1 m. el pas de vianants i 2,5 m el de vehicles.

Es disposarà en l'obra, per proporcionar en cada cas, l'equip indispensable i necessari, vestits de protecció individual tal com cascs, ulleres, guants, botes de seguretat homologades, impermeables i altres mitjans que puguin servir per eventualitats o socórrer i evacuar als operaris que puguin accidentar-se.

El personal haurà estat instruït sobre la utilització correcta dels equips individuals de protecció, necessaris per a la realització del seu treball. En els riscs puntuals i esporàdics de caiguda d'altura, s'utilitzarà obligatòriament el cinturó de seguretat davant l' impossibilitat de disposar de l'adequada protecció col·lectiva i observar-se buits al respecte a la integració de la seguretat en el projecte d'execució.

En els treballs sobre una instal·lació de B.T. i prèviament a l'inici dels mateixos, en el lloc del tall, es realitzaran les operacions següent:

- Obrir els circuits, amb la finalitat de aïllar totes les fonts de tensió que puguin alimentar la instal·lació en la que s'haurà de treballar. Aquesta obertura s'haurà d'efectuar en cada un dels conductors, incloent el neutre, i en els conductors d'enllumenat públic si els haguessin, mitjançant elements de tall unipolar, o en el seu defecte, obrint primer les fases i en l'últim lloc el neutre. Si la instal·lació està en funcionament impossibilitant la secció o separació del neutre, o bé si aquest està en bucle, es realitzarà el treball com si es tractés d'un treball en tensió (apantallat, aïllament, enclavament, etc.)
- Bloquejar si és possible, i en posició d'obertura, els aparells de tall. En qualsevol cas, col·locar en el comandament d'aquest aparell una senyalització de "prohibir maniobrar amb ell".
- Verificar l'absència en cada un dels conductors, inclòs el neutre i els de l'enllumenat públic si els haguessin, en una zona la més pròxima possible al punt de tall, així com en les masses metàl·liques pròximes (p.e. permòdols, vents, caixes, etc).

1.4.7.2.1 Normes de caràcter general

- Les zones de treball i circulació hauran de restar netes, ordenades i ben il·luminades.
- Les eines i màquines estaran en perfecte estat, fent-se servir les més adequades per a cada ús, essent utilitzades per personal autoritzat o expert a criteri de l'encarregat de l'obra.
- Els elements de protecció col·lectiva romandran en tot moment instal·lats i en perfecte estat de manteniment. En cas de ruptura o deteriorament s'haurà de reposar amb a la major diligència.
- La senyalització serà revisada diàriament de forma que en tot moment resta actualitzada a les condicions reals de treball.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

- Després d'haver adoptat les operacions prèvies (obertura de circuits, bloqueig dels aparells de tall i verificació de l'absència de tensió) a la realització dels treballs elèctrics, s'hauran de realitzar en el propi lloc de treballs, les següents :
- Verificació de l'absència i de retorns.
- Posada en curt - circuit el més a prop possible del lloc de treball i en cada un dels conductors sense tensió, incloent el neutre i els conductors d'enllumenat públic, si hagueren existir. Si la xarxa conductora és aïllada i no es pot realitzar la posta en curt - circuit, s'haurà de procedir-se com si la xarxa estigués en tensió, pel que a protecció personal es refereix.
- Delimitar la zona de treball, senyalitzant-la adequadament si existeix la possibilitat d'una errada en la identificació de la mateixa.

Proteccions personals

Els equips de protecció individual (EPI) de prevenció de riscs elèctrics hauran d'ajustar-se a les especificacions i per als valors establerts en les Normes Tècniques del Mº de Treball, Norma UNE, o en el seu defecte, Recomanacions AMYS.

Les guants aïllants, a més a més d'estar perfectament conservats i ser verificats freqüentment, hauran d'estar adaptats a la tensió de les instal·lacions o equips en les quals es realitzin treballs o maniobres.

Durant l'execució de tots aquells treballs que comportin un risc de projecció de partícules no incandescents, s'establirà l'obligatorietat d'ús d'ulleres de seguretat, amb vidres incolors, temperats, corbats i òpticament neutres, muntura resistent, pont universal i proteccions laterals de plàstic perforat o reixat metàl·lica. En els casos precisos, aquests vidres seran graduats i protegits per altres superposats i homologats segons norma MT o reconeguda en la CEE.

En els treballs de desbarbat de peces metàl·liques, s'utilitzaran les ulleres hermètiques tipus cassoleta, ajustables mitjançant banda elàstica, per ser les úniques que garanteixen la protecció ocular contra partícules rebotades.

En els treballs i maniobres sobre fusibles, seccionadors, bornes o zones en tensió en general, en els que pot produir-se intempestivament l'arc elèctric, serà preceptiu fer servir el casc de seguretat normalitzat per a A.T, pantalla de policarbonat amb "atalaje" aïllat, ulleres amb ocular filtrant de color DIN-2 òpticament neutre, guants dielèctrics (en l'actualitat es fabriquen fins a 30.000 V), però si es necessita molta precisió, guants de cirurgià mitjançant guants de tacte en pell de cabritilla curtida al crom amb maniguets incorporats (tipus taper).

En tots aquells treballs que es desenvolupen en llocs amb nivells acústics superiors als permesos en la normativa vigent, s'hauran d'utilitzar protectors auditius homologats segons Norma Tècnica MT- 2 de BOE nº 209 de 17/9/75.

La totalitat del personal que desenvolupa treballs en l'interior de l'obra, utilitzarà cascs protectors que compleixin les especificacions indicades en la Norma Tècnica MT-1 de Cascs de Seguretat no metàl·lics, (BOE nº 312 de 30/12/74).

Durant l'execució de tots aquells treballs que es desenvolupen en ambients de fums de soldadura, es facilitarà als operaris mascaretes respiratòries boca - nasals amb filtre mecànic i de carboni actiu contra fums metàl·lics.

El personal utilitzarà durant el desenvolupament del seu treball, guants de protecció adequats a les operacions que realitzen.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Als operaris sotmesos al risc d'electrocució i com a mesura davant el risc de cops a extremitats inferiors, es dotarà al personal d'adequades botes de seguretat dielèctriques amb puntera reforçada de "Akulón", sense ferramenta metàl·lica.

Tots els operaris utilitzaran cinturó de seguretat dotat d'arnès, ancorat a un punt fixe, en aquelles operacions en què el procés productiu no pugui ser protegit mitjançant l'ús d'elements de protecció col·lectiva.

1.4.7.2.2 Normes de caràcter específic 4.7.2.2.1.Intervenció en instal·lacions elèctriques

Per garantir la seguretat dels treballs i per minimitzar la possibilitat de que es produeixin contactes elèctrics directes, a l´intervenir en instal·lacions elèctriques realitzant treballs sense tensió; es seguiran al menys tres de les següent regles (cinc regles d'or de la seguretat elèctrica):

- El circuit s'obrirà amb tall visible.
- Els elements de tall s'enclavaran en posició d'obert, i si és possible amb clau.
- Es senyalitzaran els treballs, mitjançant rètol indicador en els elements de tall "PROHIBIT MANIOBRAR PERSONAL TRABALLANT".
- Es verificarà l'absència de tensió amb discriminador de tensió o mesurador de tensió.
- Es curtcircuitaran les fases i es posarà a terra.

Els treballs en tensió es realitzaran quan existeixin causes molt justificades, es realitzaran per part del personal autoritzat i ensinistrat en els mètodes de treball a seguir, estant en tot moment present un Cap de Treball que supervisarà la tasca del grup de treball. Les eines que s'utilitzen i peces de protecció personal hauran de ser homologades.

Al realitzar treballs en proximitat a elements en tensió, s'informarà al personal d'aquest risc i es prendran les següents precaucions:

- En un primer moment es considerarà si és possible tallar la tensió en aquells elements que produeixen el risc.
- Si no és possible tallar la tensió es protegirà mitjançant mampares aïllants (vinil).
- En el cas que no fos necessari prendre les mesures indicades anteriorment es senyalitzarà i delimitarà la zona de risc.

Manipulació de substàncies químiques

En els treballs elèctrics s'utilitzen substàncies químiques que poden ser perjudicials per a la salut. Trobant-se presents en productes tals, com desengrassants, dissolvents, àcids, coles d'enganxar i pintures, d'ús corrent en aquestes activitats.

Aquestes substàncies poden produir diferents efectes sobre la salut com dermatosi, cremades químiques, narcosis, etc.

Quan s'utilitzen s'hauran de prendre les següents mesures:

- Els recipients que contenen aquestes substàncies estaran etiquetats indicant, el nom comercial, composició, perills derivats de la seva manipulació, normes d'actuació (segons la legislació vigent).
- Es seguiran fidelment les indicacions del fabricant.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

- No es reompliran envasos de begudes comercials amb aquestes productes
- S'utilitzarà en llocs ventilats, fent ús d'ulleres panoràmiques o pantalla facial, guants resistents als productes i mandil igualment resistent.
- En el cas d'haver-se d'utilitzar en llocs tancats o mal ventilats s'utilitzaran mascaretes amb filtre químic a las substàncies manipulades.
- Al fer dissolucions amb aigua, s'abocarà el producte químic sobre l'aigua a l´objecte de que les esquitxades siguin més rebaixades. No es barrejaran productes de diferent naturalesa.

Maneig d'eines manuals

- Causes dels riscs : Negligència de l'operari.
- Eines amb mànec lleuger o esberlats.
- Tornavisos improvisats fabricats "in situ" amb material i procediments inadequats.
- Utilització inadequada amb eines de cop sec sense ser-ho. Utilització de claus, llimes o tornavisos amb palanca.
- Prolongar els braços de palanca amb tubs.
- Tornavís o clau inadequada al cap o femella a subjectar. Utilització de les limes sense mànec.

Mesures de prevenció :

- No es portaran les claus i tornavisos solts en la butxaca, sinó en fundes adequades i subjectes al cinturó.
- No subjectar amb la ma la peça en la que es va a collar.
- No es farà servir gabinets o mitjans improvisats per treure o introduir cargols. Les claus s'utilitzaran netes i sense grassa.
- No utilitzar les claus per martellejar, reblar o com a palanca. No empènyer mai una clau, sinó tirar d'ella.
- Fer servir la clau adequada a cada femella, no introduint mai falques per ajustar- la.

Mesures de protecció :

- Per l'ús de claus i tornavisos utilitzar guants de tacte.
- Per trencar, picar i arrancar rebaves de mecanitzat, utilitzar ulleres anti-impactes.

Maneig d'eines punxants

Causes de risc :

- Caps de cisells i punters comprovar els caps abans de començar a treballar i rebutjar aquells que presenten cisells, trencadures o fissures.
- No es llençaren les eines, sinó que s'entregaran en ma.
- Per un bon funcionament, hauran d'estar ben afilades i sense cisells.
- No cisellar, ataladrar, marcar, etc. mai cap a un mateix ni cap a altres persones. S'haurà de fer-se cap a fora i procurant que ningú estigui en la direcció del cisell. No es faran servi mai cisells i punters per a afluixar femelles

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

- El brot serà suficientment llarg com per poder agafar-lo còmodament amb la ma o bé utilitzar un suport per subjectar l'eina.
- No moure la broca, el cisell, etc., cap els costats perquè per així fer més gran el forat, ja que pot partir-se i projectar esquerdes.
- Per tractar-se d'eines templades no convé que agafin temperatura amb el treball ja que es tornen trencadisses i delicades. En l'afilat d´aquest tipus d'eines s'haurà de tenir en compte aquest aspecte, havent d'adoptar precaucions davant als despreniments de partícules i resquills

Mesures de protecció :

- S'hauran de fer servir ulleres anti-impactes de seguretat, homologades per impedir que resquills i trossos de materials despresos puguin perjudicar la vista. Es disposarà de pantalles facials protectores abatibles, si es treballa en la proximitat d'altres operaris.
- Utilització de protectors de goma "massís" per agafar l'eina i absorbir l'impacte fallit (protector tipus "Goma nos" o similar).

Maneig d'eines de percussió.

Causes dels riscs :

- Mànecs insegurs, tallats o aspres. Rebaves en arestes de cap.
- Ús inadequat de l'eina.

Mesures de prevenció :

- Rebutjar tota maceta amb el mànec defectuós. No tractar d'arranjar un mànec tallat.
- La maceta es farà servir exclusivament per colpejar i sempre amb el cap.
- Les arestes del cap han de ser lleugerament obtuses.

Mesures de protecció :

- L'ús de peces de roba de protecció adequades, especialment ulleres de seguretat o pantalles facials de reixat metàl·lica o policarbonat.
- Les pantalles facials seran preceptives si en les rodalies es troben altres operaris treballant.

Maneig de càrregues sense mitjans mecànics

- Per l'hissat manual de càrregues és obligatori seguir els següents passos : Acostar-se el més possible a la càrrega.
- Assentar els peus amb fermesa. Ajupir-se doblegant els genolls. Mantenir l'espatlla dreta.
- Agafar l'objecte amb fermesa.
- L'esforç d'aixecar l´han de realitzar els músculs de les cames

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

- Durant el transport, la càrrega ha de restar el més a prop possible del cos.
- Pel maneig de peces llargues per un sola persona s'actuarà segons els següents criteris preventius :
- Portarà la càrrega inclinada per un dels seus extrems, fins l'altura del "l'espatlla". Avançarà desplaçant les mans al llarg de l'objecte, fins arribar al centre de gravetat de la càrrega.
- Es col·locarà la càrrega en equilibri sobre l'espatlla.
- Durant el transport, mantindrà la càrrega en posició inclinada, amb l'extrem davanter aixecat.
- És obligatòria la inspecció de l'objecte pesat a aixecar per eliminar arestes afilades.
- Es prohibeix aixecar més de 50 Kg., per una sola persona, si es sobrepassa aquest pes, sol·licitar ajuda a un company.
- És obligatori l'ús d'un codi de senyals quan s'ha de aixecar un objecte entre varis, per aportar l'esforç al mateix temps. Pot-ser qualsevol sistema a condició de que sigui conegut o convingut pel equip.

Per descarregar materials és obligatori les següent precaucions :

- Començar per la càrrega o material que apareix més superficialment, es a dir el primer i més accessible.
- Entregar el material, no tirar-lo.
- Col·locar el material ordenat i en cas d'apilonat estratificat, que aquest es realitzi en piles estables, lluny de passadissos o llocs on pugui rebre cops o ensorrar-se. Utilitzar guants de treball i botes de seguretat amb puntera metàl·lica i plantilla metàl·liques.
- En el maneig de càrregues llargues entre dues o més persones, la càrrega pot mantenir-se en la ma, amb el braç estirat al llarg del cos, o bé sobre "l'espatlla". S´utilitzaran les eines i mitjans auxiliars adequats pel transport de cada tipus de material.
- En les operacions de càrrega i descàrrega, es prohibeix col·locar-se entre la part posterior d'un camió i una plataforma, pal, pilar o estructura vertical fixa.
- Si en la descàrrega s'utilitzen eines com braços de palanca, ungles, potes de cabra o similar, posar-se de forma que no es vingui la càrrega pel damunt i que rellisqui.

Màquines elèctriques portàtils

De forma genèrica les mesures de seguretat a adoptar per utilitzar les màquines elèctriques portàtils són les següents :

- Tenir cura de que el cable d'alimentació estigui en bon estat, sense presentar abrasions, aixafaments, punxades, talls o qualsevol altre defecte.
- Connectar sempre l'eina mitjançant "clavilla" i endoll adequats a la potència de la màquina.
- Assegurar-se de que el cable de terra existeix i tingui continuïtat en la instal·lació si la màquina a usar no és de doble aïllament.
- En acabar es deixarà la màquina neta i desconnectada de la corrent.
- Quan s'usen en emplaçaments molt conductors (llocs molt humits, dintre de grans masses metàl·liques, etc.) s'utilitzaran eines alimentades a 24 i com a màxim o mitjançant transformadors separadors de circuits.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

L'operari ha de estar ensinistrat en l'ús i conèixer les presents normes :

- Trepant :
  - Utilitzar ulleres anti-impacte o pantalla facial.
  - La roba de treball no presentarà parts lliures o penjants que poguessin enganxar-se en la broca.
  - En el cas de que el material a taladrar es desmiculés en pols fina utilitzar mascareta amb filtre mecànic (poden utilitzar-se les mascaretes de cel·lulosa refusades).
  - Per fixar la broca al portabroques utilitzar la clau específica per tal ús. No frenar el trepant amb la ma.
  - No deixar l'eina mentre la broca tingui moviment.
  - No inclinar la broca en el trepant amb objecte de fer més gran el forat, s'ha d'utilitzar la broca apropiada a cada treball.
  - En el cas d'haver de treballar sobre una sola peça, aquesta estarà subjecta.
  - En acabar el treball retirar la broca de la màquina.

<u>Manipulació de càrrega amb la grua</u>

En totes aquelles operacions que comportin l'ús d'aparells elevadors, és aconsellable l'adaptació de les següents normes generals.

- Assenyalar de forma visible la càrrega que pugui elevar-se mitjançant l'aparell utilitzat.
- Acoblar adequats baldons de seguretat als ganxos de suspensió dels aparells elevadors.
- Utilitzar per a l'elevació de materials recipients adequats que els continguin, o es subjectin les càrregues de forma que s'impossibiliti els despreniment parcial o total de les mateixes.
- Les eslingues portaran placa d'identificació on constarà la càrrega màxima per la qual estan recomanades.
- Si s'utilitzen cadenes aquestes seran de ferro forjat amb un factor de seguretat no inferior a 5 de la càrrega nominal màxima. Estaran lliures de nusos i s'enrotllaran en tambors o politges adequades.
- Per l'elevació i transport de peces de gran longitud s'utilitzaran elevadors de bigues, de forma que permeti distribuir la llum entre suports, garantint d'aquesta forma l'horitzontalitat i estabilitat.
- Prohibir la permanència de persones en la vertical de les càrregues.
- L'operador de la grua abans d'iniciar els treballs comprovarà el bon funcionament dels finals de carrera.
- Si durant el funcionament de la grua s'observés inversió dels moviments, es deixarà de treballar i es donarà compte immediatament a la Direcció de l'obra.
- Evitar en tot moment passar les càrregues per sobre de les persones. No es realitzaran tirs esbiaixats.
- Mai s'elevaran càrregues que puguin estar adherides.
- No han de ser accionats manualment els contactors e inversors de l'armari elèctric de la grua. En cas d'avaria s'haurà de subsanar pel personal especialitzat.
- El personal operari que hagi de recollir el material de les plantes, haurà d'utilitzar cinturó de seguretat ancorat a element fix de l'edificació.
- No es deixarà caure el ganxo de la grua a terra.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

- No es permetrà arrossegar o arrancar amb la grua objectes fixes en el terra o de dubtosa fixació. Igualment no es permetrà la tracció en oblic de les càrregues a elevar.
- Mai es donarà més d'una volta a la orientació en el mateix sentit per evitar el recargolament del cable.
- No es deixaran els aparells d'hissar amb les càrregues suspeses.
- Quan existeixin zones del centre de treball que no quedin dintre del camp de visió del conductor de la grua, serà assistit per un o varis treballadors que donaran les senyals adequades per a la correcta càrrega, desplaçament i parada.

1.4.8 REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU

- Les eines, màquines eines i mitjans auxiliars hauran de disposar del segell "Seguretat Comprovada" (GS), certificat de AENOR o d´altre organisme equivalent de caràcter internacional reconegut, o com a mínim un certificat del fabricant o importador, responsabilitzant-se de la qualitat i idoneïtat preventiva dels equips i eines destinades per a la seva utilització en els treballs objecte d'aquest Procés Operatiu de Seguretat.
- L'empresa contractista haurà de demostrar que disposa d'un programa de manteniment preventiu, manteniment correctiu i reposició, de les màquines, les màquines eines i mitjans auxiliars que utilitzarà en l'obra, mitjançant el qual se minimitzi el risc de veredicte en els esmentats equips i especialment en els que fa referència a detectors, aïllament, bastides, maquinària d'elevació i maquinària de tall.
- Diàriament es revisarà l'estat i estabilitat de les bastides, També diàriament es revisarà i actualitzarà les senyals de seguretat, balises, tanques, baranes i tapes.
- Periòdicament es revisarà la instal·lació elèctrica provisional d'obra, per part de l'electricista, corregint-se els defectes d'aïllament i comprovant-se les proteccions diferencials magneto tèrmiques i presa de terra.
- En les màquines elèctriques portàtils, l'usuari revisarà diàriament els cables d'alimentació i, connexions, així com el correcte funcionament dels seus protectors.
- Les eines manuals seran revisades diàriament per l'usuari, arranjant-se o substituint-se segons procedeixi, quan el seu estat denoti un mal funcionament o representi un perill per l'usuari (Ex :pelades o defectes en l'aïllament dels mànecs de les eines).
- Els accessos a l'obra es mantindran en bones condicions de visibilitat i en els casos que es consideri oportú, es regaran les superfícies de trànsit per eliminar els ambients pulverulents.
- Es revisarà periòdicament l'estat dels cables i ganxos utilitzats pel transport de càrregues.

1.5 SEGURETAT EN CIRCULACIÓ

1.5.1 DEFINICIÓ

La seguretat de les instal·lacions, no només recau en la dels operadors directes, si no que la seguretat del trànsit de vehicles i vianants, va directament relacionada amb les mesures que prenguin els operaris en servei.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

1.5.2 OPERATIVITAT

En el moment en que es trobi una avaria, s´haurà d`operar amb totes les mesures pròpies de la situació, i així es poden distingir varis punts segons la tasca a realitzar:

1.5.3 RELACIÓ AMB ELS SERVEIS DE POLICIA LOCAL.

Aquesta relació haurà de ser fluida i sense crear problemes afegits per part del contractista, es a dir, facilitant tots els seus medis disponibles i respectant en tot moment les pautes establertes en l´apartat anterior.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

1.6 AVALUACIÓ ESPECÍFICA DE RISCOS

1.6.1 INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA.

RISCOS PRINCIPALS

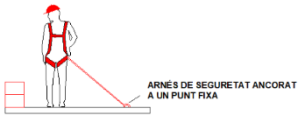
Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda diferent nivell	B	A	M
• Enfonsaments	B	M	M
• Atrapaments	B	M	M
• Cossos estranys	B	B	M LL
• Sobreesforços	M	M	M

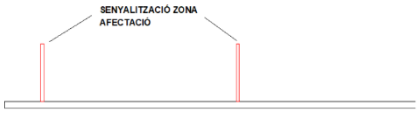
Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Sorolls	B	B	M LL
• Ferides	B	B	M LL
• Col·lisions	B	M	M
• Cremades	B	M	M
• Contacte elèctric	B	M	M
• Caiguda d'objectes	M	M	M

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Baranes o petos existents • Línies de Vida	• Casc • Botes de Seguretat • Roba de Treball • Guants • Protectors auditius • Arnés anticaigudes • Ulleres protecció • Cinturó portaeines amb cables ainticaiguda.

- Els treballadors seran coneixedors dels riscos existents en l'execució dels treballs
- Abans d'accedir a la zona es tindrà coneixement dels riscos de caiguda a diferent nivell, el tipus d'accés i les proteccions col·lectives instal·lades.
- Si la zona on s'ubiquen les plaques fotovoltaiques no tingui protegit el seu perímetre amb baranes o peto, ni disposi de línies de vida fixes s'haurà d'instal·lar una línia de vida provisional.
- L'accés a la coberta el previst pel manteniment de l'edifici. En cas d'haver d'utilitzar escales de mà es seguiran les instruccions de l'apartat específic d'escales de mà.
- En cas d'utilitzar una línia de vida existent s'ha sol·licitar el certificat conforme es apte per ser utilitzada al propietari de la mateixa.
- Els punts d'ancoratge han de complir amb les especificacions del fabricant de la línia de vida.
- El material de seguretat complirà amb la normativa pel seu ús a què es destini i estarà en bon estat de conservació.
- En cas d'existir el risc de caiguda de material s'ha de senyalitzar la zona inferior de la coberta i els operaris han de dur cinturons d'eines amb cables que no permetin la seva caiguda.





- Abans de començar les feines cal assegurar-se la instal·lació està sense tensió.
- En els de dies assolellats cal preveure que els panells poden tenir temperatures elevades en aquest cas s'han d'utilitzar guants aïllants.
- Si les condicions climàtiques no son les adients (vent amb v>60 Km/h, pluja, neu, ...) es paralitzaran les feines de forma immediata fins que es restableixin. En els mesos d'hivern es cas de glaçades no s'iniciaran els treballs fins que no quedi gel a la coberta.
- Durant els mesos d'estiu els treballadors es protegiran de la radiació solar amb la utilització de barrets, cremes solars, ulleres de sol, i s'hidrataran sovint (es disposarà d'aigua a la mateixa coberta)
- El material de la coberta quedarà fixat de forma que en cas de vents forts no pugui volar i sortir de la coberta. Un cop finalitzada la jornada de treball el cal de colla revisarà que tots els materials de la coberta estiguin fixat de forma que no pugin volar en cas bufar el vent.
- Els plàstics, cartró, paper i fleixos, procedents dels diversos empaquetats, es recolliran immediatament dins una bossa.
- No es concentrarà la totalitat del material al mateix punt de la coberta per evitar sobrecàrregues.

- Per la recepció del material els perímetres han de fer de protecció o bé amb l'operari ha d'estar ancorat a una línia de vida, ha d'existir una comunicació entre el transporta la càrrega i el que la rep, ja sigui visual o a través de intercomunicadors.
- No es podrà accedir a la coberta saltant des d'una plataforma elevadora. En tot cas aquesta s'ha de situar la cistella dins la zona protegida.
- La zona de treball s'ha de mantenir neta i ordenada.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

1.6.2 INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA.

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda diferent nivell	B	A	M	• Sorolls	B	B	M LL
• Enfonsaments	B	M	M	• Ferides i Talls	B	B	M LL
• Atrapaments	B	M	M	• Col·lisions	B	M	M
• Cossos estranys	B	B	M LL	• Caiguda d'objectes	M	M	M
• Sobreesforços	M	M	M	• Cremades	B	M	M
• Atropellaments	M	M	M	• Contacte elèctric	B	M	M
• Projeccions	M	B	LL	•	-	-	-

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Senyalitzar la zona de treball i aquella que es pot afectar • Treballs verticals.	• Casc • Botes de Seguretat • Roba de Treball • Ulleres de Protecció • Guants • Protectors Auditius • Arnés de Seguretat • Cinturó portaeines amb cables ainticaiguda.

- Els treballadors seran coneixedors dels riscos existents en l'execució dels treballs
- Abans d'accedir a la zona es tindrà coneixement dels riscos de caiguda a diferent nivell, el tipus d'accés i les proteccions col·lectives instal·lades.
- La instal·lació de les plaques fotovoltaiques es farà preferentment des de cistella elevadora de braç.
- En cas d'instal·lar les plaques amb el sistema de treballs verticals es seguiran les indicacions de l'apartat específic.
- El material de seguretat complirà amb la normativa pel seu ús i estarà en bon estat de conservació.
- En cas d'existir el risc de caiguda de material s'ha de senyalitzar la zona inferior de la coberta i els operaris han de dur cinturons d'eines amb cables que no permetin la seva caiguda.
- Abans de començar les feines cal assegurar-se la instal·lació està sense tensió.
- En els de dies assolellats cal preveure que els panells poden tenir temperatures elevades en aquest cas s'han d'utilitzar guants aïllants.
- Si les condicions climàtiques no son les adients (vent amb v>60 Km/h, pluja, neu, ...) es paralitzaran les feines de forma immediata fins que es restableixin. En els mesos d'hivern es cas de glaçades no s'iniciaran els treballs fins que no quedi gel a la coberta.
- Durant els mesos d'estiu els treballadors es protegiran de la radiació solar amb la utilització de barrets, cremes solars, ulleres de sol, i s'hidrataran sovint (es disposarà d'aigua a la mateixa coberta)
- El material de la coberta quedarà fixat de forma que en cas de vents forts no pugui volar i sortir de la coberta. Un cop finalitzada la jornada de treball el cal de colla revisarà que tots els materials de la coberta estiguin fixat de forma que no pugin volar en cas bufar el vent.
- Els plàstics, cartró, paper i fleixos, procedents dels diversos empaquetats, es recolliran immediatament dins una bossa.
- No es podrà accedir a la coberta saltant de la plataforma elevadora.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

1.6.3 ENTRADA, RETIRADA I TRANSPORT DE MATERIAL

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda diferent nivell	B	A	M	• Sorolls	B	B	M LL
• Enfonsaments	M	M	M	• Ferides i Talls	B	B	M LL
• Atrapaments	B	M	M	• Col·lisions	B	M	M
• Cossos estranys	B	B	M LL	• Caiguda d'objectes	M	M	M
• Sobreesforços	M	M	M	• Vibracions	M	M	M
• Atropellaments	M	M	M	• Pneumoconiosi	M	M	G
• Projeccions	M	B	LL	• Veure riscos maquines	-	-	-

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Senyalitzar la zona de treball i aquella que es pot afectar • Proteccions de desnivells i forats (Baranes, xarxes horitzontals o verticals) • Línies de vida.	• Casc • Botes de Seguretat • Roba de Treball • Ulleres de Protecció • Guants • Armilla Reflectant • Arnés de Seguretat • Cinturó portaeines amb cables ainticaiguda.

- S'ha d'anar equipat amb els EPI's necessaris
- Abans d'iniciar un treball es el cap de colla comprovarà que no hi hagi perímetres sense protecció.
- En la manipulació de càrregues i objectes s'ha de realitzar sempre que sigui possible amb elements mecànics.
- Si no es disposen s'ha de tenir en compte:
    - Mantenir l'esquena recta
    - Repartir el pes per no sobrecarregar la columna
    - Evitar postures forçades
    - Cal planificar el transport i retirar els obstacles que hi puguin haver
- Sempre que es manipuli un objecte ha de ser de pesos assequibles pel treballador
- Es prohibeix llançar trossos directament, buits i patis.
- Per la retirada de material o entrada de material s'ha de tenir en compte que l'operari ha de realitzar les operacions amb l'arnés de seguretat ancorat a un punt fixa en cas no haver-hi proteccions perimetrals i senyalitzar la zona inferior.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

1.6.4 COL·LOCACIÓ ELEMENTS DE SEGURETAT I SENYALITZACIÓ

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Incendis	M	M	M
• Explosions	B	M	M
• Inhalació d'Agents Químics	B	B	M LL
• Contactes Tèrmics	M	M	M
• Projeccions	M	B	LL

Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Sorolls	B	B	M LL
• Ferides	B	B	M LL
• Trepitjada d'Objectes	M	M	M
• Despreniments	M	M	M
• Vibracions	M	M	M
• Veure riscos maquines	-	-	-

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Senyalitzar la zona aïllant-la del trànsit de vehicles i pas de persones • Mantes Ignífugues horitzontals • Ventilació de la zona de treball • Línies de vida	• Casc (Si hi ha elements suspesos) • Botes de Seguretat • Ulleres de Protecció • Guants • Armilla Reflectant (Si hi ha trànsit de vehicles) • Protectors Auditius • Arnés de seguretat anticaigudes • Cinturó portaeines amb cables ainticaiguda.

- El personal ha de ser especialista en aquests treballs.
- El muntatge manteniment, reposició desmuntatge d'aquests elements s'ha de fer de forma segura.
    - En cas d'existir el risc de caiguda es col·locarà una línia de vida o un punt fixa i amb l'ajuda d'un sistema retràctil es col·locaran les proteccions.
- Durant els treballs s'ha de mantenir la zona senyalitzada en especial la vertical pel risc de caiguda d'objectes.
- Per la realització dels forats els operaris portaran ulleres de seguretat i guants.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

1.6.5 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda diferent nivell	B	A	M
• Caiguda mateix nivell	M	B	LL
• Atrapaments	B	M	M
• Cossos estranys	B	B	M LL
• Sobreesforços	M	M	M
• Contactes Elèctrics	M	A	G
• Projeccions	M	B	LL
• Estrès Tèrmic	M	M	M

Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Ferides i Talls	B	B	M LL
• Col·lisions	B	M	M
• Caiguda d'objectes	M	M	M
• Vibracions	M	M	M
• Sorolls	B	B	M LL
• Incendi	M	M	M
• Veure riscos maquines	-	-	-

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Catifa aïllant • Banqueta de maniobra • Eines aïllades	• Botes de Seguretat amb sola aïllant • Roba de Treball • Ulleres de Protecció • Guants • Armilla Reflectant • Protectors Auditius • Casc

- En tot moment es seguiran les 5 regles d'or.
  - Desconnectar
  - Prevenir la realimentació
  - Verificar la NO existència de tensió
  - Posar terra i curt-circuit
  - Protegir-se davant la tensió i senyalitzar la zona

- Abans d'iniciar les feines s'ha d'assegurar que la instal·lació està desconnectada
- Es prohibeix, la utilització d'escales de mà o de bastides sobre cavallets, en llocs amb risc de caiguda des d'alçada durant els treballs d'electricitat, si abans no s'han instal·lat les proteccions de seguretat adequades.
- La zona de treball ha de tenir il·luminació adequada o l'operari ha de dur il·luminació portàtil.
- Es prohibeix la connexió de cables als quadres de subministrament elèctric d'obra, sense la utilització de les clavilles mascle-femella.
- Les eines dels instal·ladors elèctrics que tinguin l'aïllament deteriorat, seran retirades i substituïdes per altres en bon estat, de forma immediata.
- La zona de treball ha d'estar neta i ordenada, per evitar els riscos de trepitjades o ensopegades.
- El muntatge d'aparells elèctrics (magnetotèrmics, disjuntors, etc) serà executat sempre per persones especialistes, per preveure els riscos per muntatges incorrectes.
- Les eines dels instal·ladors elèctrics que tinguin l'aïllament deteriorat, seran retirades i substituïdes per altres en bon estat, de forma immediata.
- Les proves de funcionament de la instal·lació elèctrica seran anunciades a tot el personal de l'obra abans d'ésser iniciades, per evitar accidents.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

1.6.6 ESCALES DE MÀ

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda a diferent Nivell	M	M	M
• Lliscament de l'Escala	B	M	M
• Bolcada de l'escala	B	M	LL

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Fixar l'escala pel seu extrem superior • No utilitzar escales fabricades en l'obra • No improvisar reparacions dels travessers	• Roba de treball • Guants de seguretat • Botes de seguretat

NORMES PREVENTIVES

GENERALS

- Han de disposar de peus antilliscants
- S'han de fixar per la seva part superior a l'estructura on s'hagi d'accedir
- Ha de sobresortir com a mínim 1 metre de l'alçada que es vol salvar
- Es pujarà i baixarà sempre de cares a l'escala
- No s'utilitzaran per més d'una persona al mateix temps
- Es revisaran periòdicament per comprovar desperfectes i es substituiran quan es qüestioni la seva resistència i estabilitat
- No es podran utilitzar amb alçades superiors a 5m
- S'han de seguir les instruccions del fabricant
- No està permès l'ús d'escales de tisora

ESCALES METÀL·LIQUES

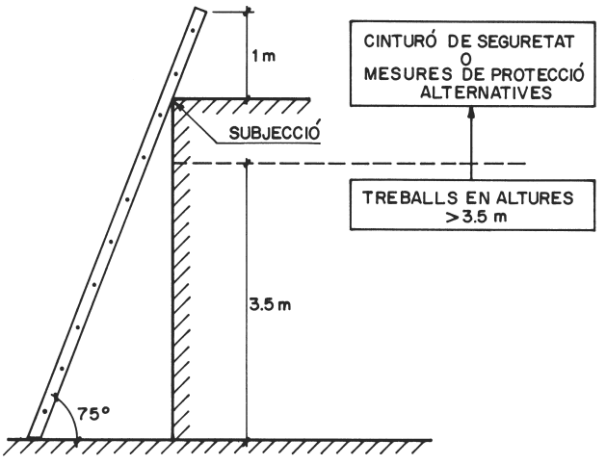
- Els travessers seran d'una sola peça i estaran sense deformacions
- Les escales estaran protegides mitjançant pintures antioxidants
- Les escales metàl·liques no poden presentar suplements amb unions soldades
- La unió entre escales es realitzarà mitjançant dispositius fabricats per a tal fi

ESCALES DE FUSTA

- Tindran els travessers d'una sola peça sense defectes ni nusos
- Estaran protegides de la intempèrie mitjançant vernissos transparents

Escales Simples:

- No es pot utilitzar per pujar pes o manipular càrregues sempre i quan el seu volum pugui produir risc de caiguda o desequilibri de l'escala
- S'han de col·locar amb la inclinació grafiada en el dibuix annex.
- Han d'estar fixades per la seva part superior. La part inferior també ha d'estar fixada o portar barra estabilitzadora amb peus de goma.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

1.6.7 EINES MANUALS

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda diferent nivell	B	A	M	• Projeccions	M	B	LL
• Atropellaments	B	A	M	• Ferides i talls	M	M	M
• Atrapaments	B	M	M	• Emissió de pols	M	M	M
• Abrasions	M	M	M				
• Sobreesforços	M	M	M				

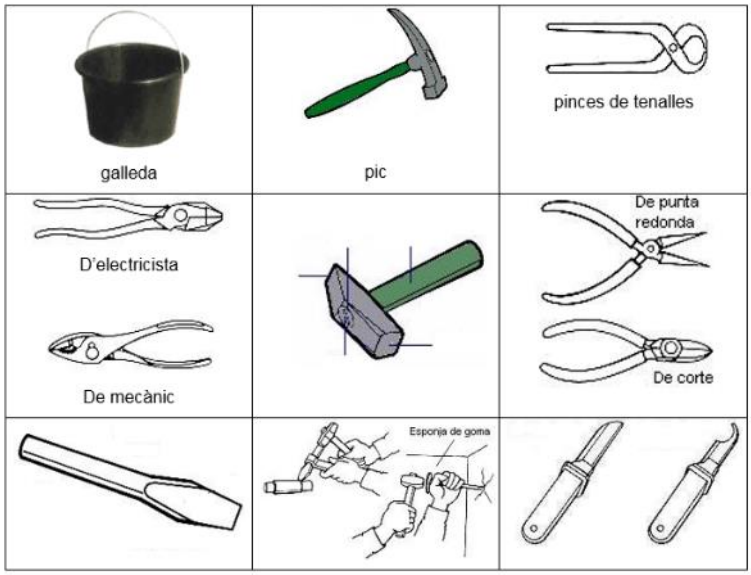
Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Es senyalitzarà l'ús de protectors auditius • Es realitzarà el manteniment que aconselli el fabricant (filtres, vàlvules, ...)	• Casc si hi ha risc de caiguda d'objectes • Roba de treball • Guants • Botes de seguretat • Proteccions auditives • Ulleres de Protecció • Mascareta (Sempre i quan hi hagi generació de pols)

NORMES PREVENTIVES

MARTELL, PIC, PALA, PALETA, GALLEDA, MACETA D'ESQUERDAR, ESCARPA

Les eines que disposen estaran en bon estat de conservació , i en cas contrari l'empresa els hi proporcionarà eines en bon estat per tal de que aquestes no comportin altres riscos per causes del mal estat de les mateixes.
Els treballs es realitzaran amb cura de no colpejar a la resta dels companys.
Al finalitzar el treball s'han de deixar les eines abandonades al terra, ja que això provoca caigudes i cops.
Les eines elèctriques endollar-les amb la clavilla , no directament amb els cables.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

1.6.8 LINIES DE VIDA

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda a diferent Nivell	M	M	M
• Caiguda al Buit	B	M	M
• Atrapament durant el muntatge	B	M	LL
• Caigudes d'Objectes	M	M	M

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
	• Casc • Roba de treball • Guants de seguretat • Botes de seguretat • Arnès Anticaigudes

NORMES PREVENTIVES

CONDICIONS D'US

- La línia de vida s'ha de muntar abans que l'activitat generi el risc de caiguda.
- Els punts d'ancoratge han de ser resistents, no es pot acorar a puntals, parets de ceràmica, s'ha d'ancorar a pilars de formigó o metàl·lics a parament de formigó a través de d'ancoratges.
- Els punts d'ancoratges han d'estar col·locats correctament, ha de quedar embeguda tota la longitud de l'ancoratge dins l'element de suport.
- La línia ha de presentar bon estat de conservació
- No es poden improvisar nusos.
- Ha de quedar tensada
- Si la línia de vida ja està muntada abans es comprovarà que presenti bon estat i els punts d'ancoratge siguin adequats.
- Es seguiran les instrucció d'us de cada element de seguretat.

LINIES DE VIDA AMB CABLE D'ACER

Seran de cable d'acer de 6 mm o 8 mm en funció de les càrregues, per la realització d'anells s'han d'utilitzar abraçadores, per cables de 5 a 12 se'n col·locaran 4 segons criteris de la NTP 155. Els ancoratges es realitzaran en punts fixes amb bigues o a través d'argolles collades amb tacs mecànics o químics amb suports resistents a la caiguda d'un operari. A més s'incorporarà un sistema de tensor per assegurar que el cable estigui sempre tens. Els arnès compliran la norma EN 358 i EN 361, els mosquetons EN 362, dispositius anticaigudes EN 360.

LINIES DE VIDA PROVISIONALS DE CINTA

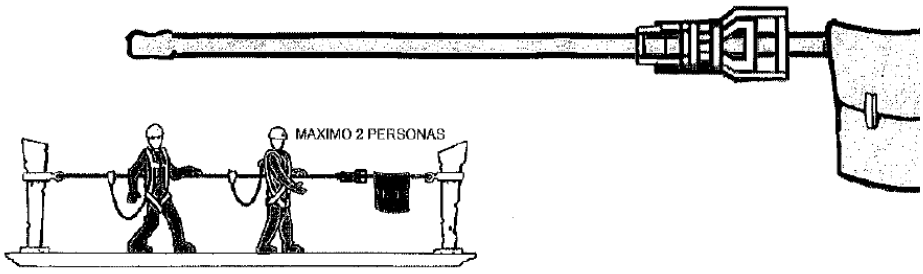
Elements que composaran les línies de vida horitzontals.
Les línies de vida compliran amb les especificacions de la UNE EN 795 sobre dispositius de caiguda d'alçada.

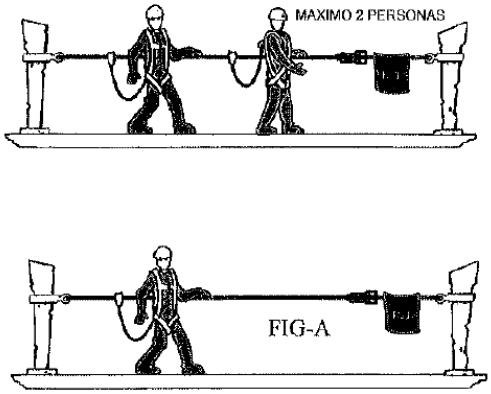
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

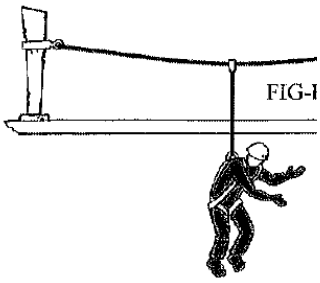
MONTAJE

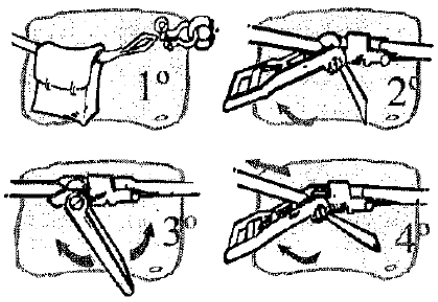
Seguir los pasos tal como se indica en los croquis que se incluyen en este manual de instrucciones.

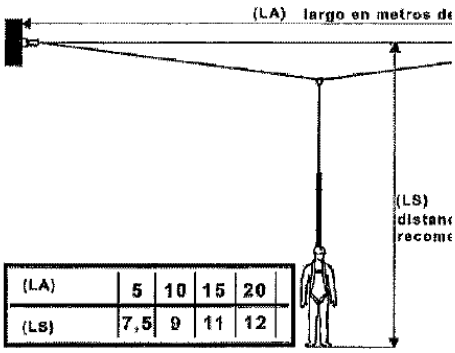
Durante su utilización, comprobar regularmente los elementos de fijación y de regulación.











(LA)	5	10	15	20
(LS)	7,5	9	11	12

INSTRUCCIONES PARA SU UTILIZACIÓN

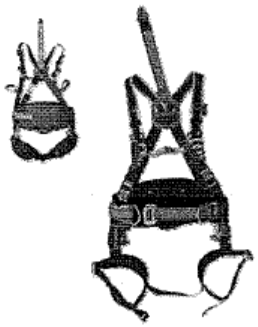
Se recomienda que la instalación de esta línea de vida sea realizada por un técnico competente o persona cua laboral.

Por medio de los bucles de cada una de las extremidades o, por mediación de unos mosquetones, conformes a la r línea de vida a los puntos de anclaje, los cuales deben resistir como mínimo una fuerza de 15 kN, cada unc extremidades a los puntos de anclaje, tensar la cincha por mediación del tensor hasta que esta queda totalmente hori Para su desmontaje, aflojar la cincha, abrir completamente el tensor con la pestaña de seguridad y tirar de la parte Esta quedará suelta y podrá liberar los bucles de los puntos de anclaje.

MODO DE EMPLEO

Antes de cada utilización, comprobar el buen estado del equipo de protección. En caso de dudas, no usarlo y reti Verificar que todos los componentes asociados cumplen con las recomendaciones que les son aplicables.

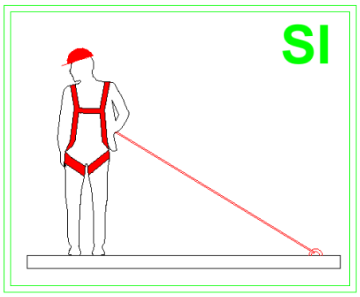
MATERIAL A UTILITZAT EN LÍNIES DE VIDA:

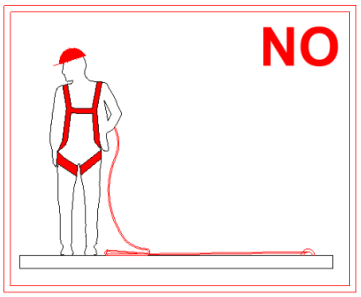


- Arnés de seguretat: la seva classe s'adaptarà als riscos específics de cada feina conforme la norma EN 358 EN 361.

- Mosquetó de seguretat: Conforme la norma EN 362

- Dispositiu anticaigudes: Conforme a la norma EN 360

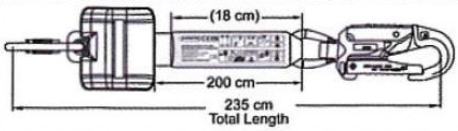




Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

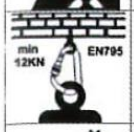
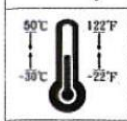
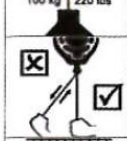
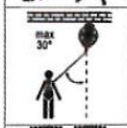
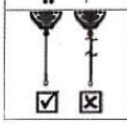
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

SISTEMA RETRACTIL:

CU-539		Absorbedor de Energía incleido Cordón de poliéster de 2 m de longitud completa Absorbedor retractor w / energía: Conector Lanyard: Conector

Es seguiran les instruccions del manual del fabricant.

Condicions bàsiques d'utilització

	Utillice sólo un arnés de cuerpo completo se adjustaba a EN361. Siempre asegurarse que sólo ek anillo D dorsal supperior esta marcado con "A" mayúscula en el arnés cuerpo entero
	Asegurarse de que el dispositivo está conectado a un punto de anclaje fijo, que se ajusta a la norma EN795 que puede resistir hasta 12kN
	No manipule el dispositivo y no repare el aparato usted mismo
	Temperatura recomendada de trabajo = -30℃ a 50℃
	Este producto es capaz de detener completamente, la caida de una persona con 100 kg de peso
	Tire de la cuerda de seguridad vertical y comprobar la función de retracción y bloque del cable/correa
	No se puede detener a un hundimiento (en polvo o productos fangosos)
	Durante el movimiento de los trabajadores, se permite una flexión del cable de hasta 30°
	El cable/correa no muestra ninguna señal de desgaste (desgarro, deshilachado, etc)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

1.6.9 TREBALLS VERTICALS

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Caiguda a diferent Nivell	M	M	M
• Caiguda al Buit	B	M	M
• Atrapament durant el muntatge	B	M	LL
• Caigudes d'Objectes	M	M	M

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
Instal·lació pel treball vertical Senyalització	• Casc • Roba de treball • Guants • Botes de seguretat • Arnès

NORMES PREVENTIVES

- S'ha de disposar de dues cordes, una de treball i una altre de seguretat, aquestes han d'estar fixades per separat i que no s'interfereixin mútuament.
- La línia de seguretat ha de servir per accedir al lloc de treball, per subjecció o evacuació i en últim cas per rescat.
- La corda de seguretat ha de disposar d'un sistema de bloqueig capaç de seguir els moviments del treballador.
- En cas de treballs de llarga durada el treballador ha de disposar d'un seient mentre realitza els treballs.
- Els ancoratges han de ser adequats a la suport per garantir la seva resistència (NTP nº 893)
- Els dispositius d'ancoratge han de complir amb la normativa UNE-EN 795. Es seguiran les recomanacions de la NRP nº809 sobre els dispositius d'ancoratge.
- Les cordes de treball complirà amb la norma UNE-EN 12841. Al estar considerades com a EPI també han de portar el marcat CE.

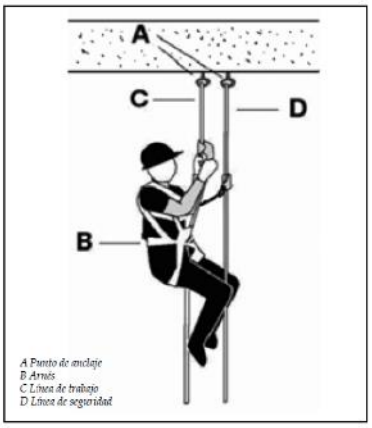


Figura 64. Ejemplo de sistema para el acceso y posicionamiento mediante cuerdas

- Dispositius de regulació de la corda

Tipus A: dispositiu de regulació de corda per una línia de seguretat que acompanya l'usuari durant els canvis de posició i / o permet la regulació de la línia de seguretat, i que es bloqueja automàticament sobre la línia de seguretat sota la acció d'una càrrega estàtica o dinàmica.
- Tipus B (dispositiu d'ascens per línia de treball): dispositiu de regulació de corda accionat manualment que, quan s'enganxa a una línia de treball, es bloqueja sota l'acció d'una càrrega en un sentit i llisca lliurement en sentit oposat.
- Tipus C (dispositiu de descens per línia de treball): dispositiu de regulació de corda per fregament, accionat manualment, que permet al usuari aconseguir un moviment de descens controlat i una parada, sense mans (element de bloqueig mans-lliures), en qualsevol punt de la línia de treball. Aquest dispositiu pot incloure un element de bloqueig antipànic, que deté completament el

a) de tipo A (dispositivo de regulación para la cuerda de seguridad) *b) de tipo B (dispositivo de ascenso para la cuerda de trabajo)* *c) de tipo C (dispositivo de descenso para la cuerda de trabajo)*

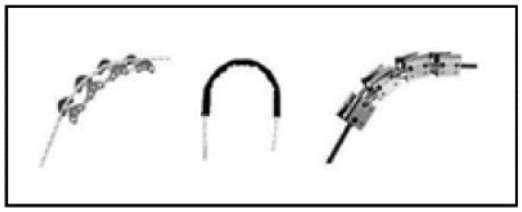
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

descens i, per tant, evita un descens incontrolat o una caiguda, si l'usuari es deixa portar pel pànic i acciona el dispositiu de regulació de corda més enllà dels paràmetres de control del descens previstos.

- Tipus d'arnès de seguretat, els arnesos de seguretat han de ser complerts amb subjecció a davantera i posterior. Tant els arnesos com els connectors han de disposar de marcatge CE

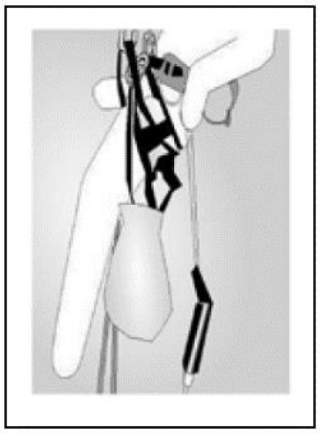
- Tots els elements han de ser compatibles entre ells, s'han de muntar i utilitzar segons les especificacions del fabricant. Igualment s'han de complir els requeriments de manteniment i revisions

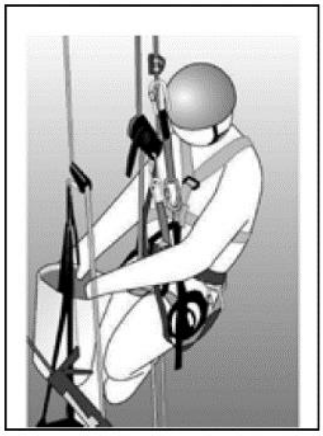
- En cas que les cordes o el material es pugi deteriorar per possibles abrasions, talls, o fregaments amb altres elements, com cantells de forjat, instal·lacions, … s'han d'utilitzar elements de protección.com fundes o cobertes protectores.



- En cas de detectar alguna anomalia o algun element malmès es retirarà immediatament.

- Totes les eines que porti el treballador han d'estar subjectes, ja sigui a l'arnés o al seient del treballador o per altres mitjans adequats, com pot ser una tercera corda auxiliar.





- L'espai que estigui en la verticals ha d'estar senyalitzada per tal que altre personal no hi accedeixi degut al risc de caiguda d'objectes i material.

- Tot el personal que realitzi aquestes feines ha de tenir formació específica en treballs verticals, la formació ha de comprendre:

    - 1. Tècniques de progressió a través de les cordes i d'estructures.
    - 2. Sistemes de fixació.
    - 3. Sistemes anticaigudes.
    - 4. Normes sobre la cura, manteniment i verificacions dels equips de treball i seguretat.
    - 5. Tècniques de salvament de persones accidentades en suspensió.
    - 6. Mesures de seguretat davant condicions meteorològiques que puguin afectar la seguretat.
    - 7. Manipulació segura de càrregues en alçada.

- Aquests treballs mai els pot realitzar un sol treballador sempre n'hi ha d'haver un altre que tingui contacte visual i pugui actuar en cas d'emergència.
- Hi haurà d'haver de forma permanent un recurs preventiu als ser una activitat considerada perillosa.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

- La línia de vida s'ha de muntar abans que l'activitat generi el risc de caiguda.

- Els punts d'ancoratge han de ser resistents i adequats al suport, no es pot acorar a puntals, parets de ceràmica, s'ha d'ancorar a elements metàl·lics o de formigó. S'ha de considerar la seva resistència i estat de conservació, no pot tenir fissures, s'ha de tenir presents les dimensions reals de l'element en especial el seu gruix.
  Taula amb les avantatges i inconvenients de cada tipus d'ancoratge:

	Principio de funcionamiento	Ventajas	Inconvenientes
Anclajes	**Por expansión:** El anclaje introducido en el orificio se expande por acciones mecánicas ejerciendo presiones laterales que lo fijan al soporte. Metálico o plástico. Ejemplo: anclaje metálico de expansión, taco + tornillo	• Rápida aplicación. • Se puede aplicar la carga inmediatamente y independientemente de factores climáticos. • Coste reducido.	• Crea tensiones internas dentro del soporte. • La tensión en soporte implica mayor distanciamiento entre anclajes y mayor distanciamiento entre anclaje y borde del soporte.
	Por adhesión: El orificio se rellena de una sustancia química fluida que solidifica y se adhiere a las paredes del mismo. Mientras la sustancia permanece fluida se incorpora al orificio un anclaje (ej. varilla roscada) al que luego se fijaran los otros elementos. Ejemplo: anclaje químico, resina + varilla roscada.	• No provocan tensiones internas dentro del soporte • Permite distancias reducidas entre anclajes. • Permite distancias reducidas entre anclaje y borde de hormigón. • Mayor capacidad de carga. • Idóneo en mampostería. • Válido para todo tipo de soporte.	• Se debe esperar al fraguado del químico para aplicar la carga. • El tiempo de fraguado depende de la temperatura. • Dificultad para colocar en soportes invertidos (techos).
	Por forma: El anclaje se introduce en el orificio y modifica su forma bloqueando su salida. Ejemplo: anclaje metálico por forma, tornillo autorroscante en hormigón.	• Sin presiones laterales. • No provocan tensiones internas dentro del soporte. • Permite distancias reducidas entre anclajes. • Permite distancias reducidas entre anclaje y borde de hormigón.	• Los de altas cargas son menos comunes en el mercado.

- S'han de respectar les distàncies mínimes entre trepants. Taula amb valors orientatius:

CARACTERÍSTICAS							
Distancia entre anclaje mín.	S_{min} [mm]	40	45	55	65	85	105
Distancia entre anclajes ideal	$S_{cr,N}$ [mm]	240	180	220	250	340	420
Distancia al borde mín.	C_{min} [mm]	40	45	55	65	85	105
Distancia al borde ideal	$C_{cr,N}$ [mm]	120	90	110	125	170	210
Espesor de soporte mín.	h_{min} [mm]	110	120	140	160	220	260
Profundidad efectiva del anclaje	h_{ef} [mm]	80	90	110	125	170	210
Diámetro de broca - Ø	d_0 [mm]	10	12	14	18	25	28
Diámetro de corte de taladro - Ø	$d_{cut} \leq$ [mm]	10,5	12,5	14,5	18,5	25,5	28,5
Profundidad de taladro mín.	$H_0 \geq$ [mm]	80	90	110	125	170	210
Diámetro de taladro pieza a fijar	$d_f \leq$ [Nm]	9	12	14	18	22	26
Par de apriete	T_{ins} [mm]	10	20	40	80	120	180
Diámetro cepillo de limieza - Ø	D [mm]	11	13	15	19	27	29

Tabla 5. Ejemplo de características de instalación

- Realització dels trepants
  - S'ha de respectar la distancia requerida pel fabricant a la vora de l'element.
  - S'ha de mantenir tota la profunditat necessària de l'ancoratge.
  - Retirar la pols runa de dins el forat.

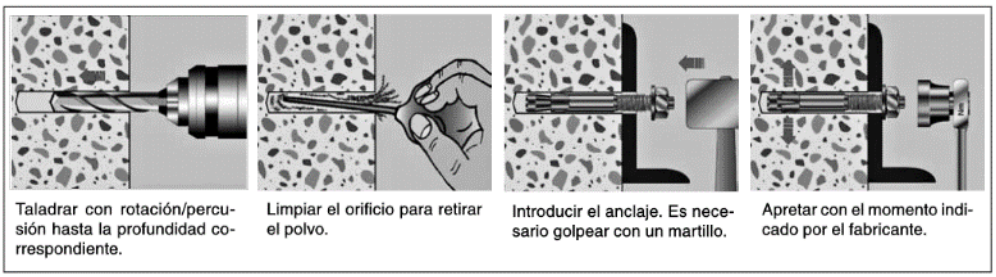


Figura 3. Fases del proceso de instalación de un anclaje metálico de expansión

- El parell de roscament ha de ser l'indicar pel fabricant (s'ha utilitzarà una clau dinamomètrica)
- S'ha de respectar el temps d'enduriment de l'ancoratge químic (l'enduriment al tacte no és suficient)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

1.6.10 CAMIÓ GRUA

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Atropellaments	M	M	M	• Cops	B	B	LL
• Bolcada	B	M	M	• Vibracions	M	M	M
• Xoc contra objectes	B	B	M LL	• Soroll	B	B	M LL
• Incendi	B	M	M	• Atrapaments	B	M	M

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Prohibida la permanència de persones a la zona de treball de la màquina • Disposarà de llum i avisador acústic de marxa enrere • Disposarà d'extintor • Carcassa protectora de parts mòbils	• Roba de treball cenyida • Guants • Botes de seguretat • Casc de seguretat (si és necessari) • Armilla Reflectant

NORMES PREVENTIVES

- L'accés i circulació interna en l'obra s'efectuarà seguint les indicacions de les senyals
- Les maniobres dins l'obra es realitzaran sense brusquedats i anunciant-les amb antelació
- Les càrregues s'instal·laran sobre la caixa de manera uniforme compensant els pesos
- Es prohibeix pujar o baixar del camió en marxa
- S'evitarà en tot moment superar els 30 km/h
- Es prohibeix saltar al terra des de la càrrega o de la caixa si no és per a evitar un risc greu
- Es circularà únicament pels llocs senyalitzats fins arribar al lloc de càrrega i descàrrega.
- Fixar bé els peus abans d'intentar realitzar un esforç. Evitarà caure o sofrir mals d'esquena i estrebades.
- S'evitarà empentar directament amb les mans per no tenir lesions
- Es prohibeix arrancar el motor sense abans cerciorar-se que no hi hagi ningú en l'àrea d'operació
- S'utilitzarà per la col·locació i la retirada de planxes d'encofrat sempre que no es pugui instal·lar una grua Autopropulsada amb la formació adient de l'operador i, si és possible, amb el carnet d'Operador de Grua Autopropulsada.
- Abans d'iniciar la maniobra de càrrega s'instal·laran falques immobilitzadores
- Els ganxos de penjament estaran dotats de balda de seguretat
- Es prohibeix expressament sobrepassar la càrrega màxima admissible fixada pel fabricant en funció de l'extensió del braç
- L'operari de la grua tindrà en tot moment a la vista la càrrega suspesa, si això no és possible les maniobres seran expressament dirigides per un senyalista
- Les rampes per a l'accés del camió grua no superaran inclinacions del 20 %
- Es prohibeix realitzar suspensions de càrregues de forma lateral quan les superfícies de suport del camió estiguin inclinades cap al costat de la càrrega, en previsió dels accidents per bolcada
- Es prohibeix estacionar, el camió grua a distàncies inferiors a 2m de talls de terrenys.
- Es prohibeix arrossegar càrregues amb el camió grua
- Les càrregues en suspensió, per a evitar cops i balanceigs es guiaran mitjançant caps de govern
- Es prohibeix la permanència de persones al voltant del camió grua a distàncies inferiors a 5 m
- Es prohibeix la permanència de càrregues en suspensió
- Es prohibeix passar el braç de la grua, amb càrrega o sense ella sobre el personal
- No doni marxa enrere sense l'ajuda d'una persona que li faci senyals
- Abans d'hissar la càrrega, comprovar en el post de càrregues de la cabina la distancia d'extensió màxima del braç

- Assegurar-se que tots els ganxos dels aparells, balancins, eslingues o molèsties posseeixin una balda de seguretat que eviti l'enganxament fortuït
- Han d'estar dotats amb llum i botzina de retrocés
- Es prohibeix arrancar el motor sense abans cerciorar-se que no hi hagi ningú en l'àrea d'operació
- Es prohibeix el maneig de grans càrregues amb forts vents
- Si es topa amb cables elèctrics, no sortiu de la màquina fins haver interromput el contacte. Llavors saltar sense tocar a un temps el terreny
- No deixar combustible ni cap drap greixos (gas-oil), per evitar possibles incendis
- No s'estacionarà ni circularà a menys de 3m de rases, pous,... Si hi ha gent treballant al seu interior

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

1.6.11 MOLADORA ANGULAR

RISCOS PRINCIPALS							
Risc	Prob.	Severit.	**Valor**	**Risc**	Prob.	Severit.	**Valor**
• Caiguda diferent nivell	B	A	M	• Projeccions	M	B	LL
• Atropellaments	B	A	M	• Ferides i talls	M	M	M
• Atrapaments	B	M	M	• Emissió de pols	M	M	M
• Abrasions	M	M	M				
• Sobreesforços	M	M	M				

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Carcassa de cobriment del disc	• Roba de treball • Guants de seguretat • Botes de seguretat • Ulleres de Protecció

NORMES PREVENTIVES

- Verificar que les connexions que s'utilitzen es troben en bon estat de conservació
- S'utilitzarà en un lloc lliure de circulació (no ha de ser un lloc de pas)
- Comprovar que la màquina té la protecció en bon estat

NORMES D'ACTUACIÓ

- No retirar la protecció del disc
- No distreure's mentre es realitza el tall
- Utilitzar ulleres antiprojeccions.
- Observar que el disc no tingui fissures
- Efectuar el tall a la intempèrie i protegit de mascareta
- Es prohibeix la utilització de la taula a personal no qualificat
- Mantenir en bon estat de conservació la maquinaria
- Desconnectar la màquina sempre que no s'hagi d'utilitzar, s'hagi de reparar o canviar el disc
- Verificar que la velocitat del disc és igual o superior a la de la mola
- Tot i apagar l'eina el disc segueix rodant reduint la velocitat fins aturar-se

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

1.6.12 PLATAFORMA ELEVADORA

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Atropellaments	M	M	M	• Cops	B	B	LL
• Bolcada	B	M	M	• Vibracions	M	M	M
• Xoc contra objectes	B	B	M LL	• Soroll	B	B	M LL
• Incendi	B	M	M	• Atrapaments	B	M	M
• Caiguda diferent Nivell	B	M	M	• Caiguda d'Objectes	M	M	M
• Caiguda mateix Nivell	M	M	M	• Contacte Línies Elèct.	B	A	M

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Prohibida la permanència de persones a la zona de treball de la màquina • Disposarà de llum i avisador acústic de marxa enrere • Carcassa protectora de parts mòbils	• Roba de treball cenyida • Guants • Botes de seguretat • Casc de seguretat (si és necessari) • Arnés de Seguretat

ABANS DE LA POSADA EN FUNCIONAMENT

- Inspecció visual de l'estat general de la màquina per detectar defectes estructurals (cops , soldadures deteriorades,...), fuites del circuit hidràulic, cables pelats, neumàtics,...
- Comprovació del bon funcionament dels controls
- Qualsevol desperfecte que pugui reduir la seguretat s'haurà de solventar prèviament abans d'utilitzar la màquina

ABANS DE L'ELEVACIÓ DE LA PLATAFORMA

- Comprovar la no existència de línies elèctriques a la vertical de l'equip. En cas d'haver-n'hi s'ha de complir amb les distàncies des seguretat.
- Comprovar que l'equip es trobi en una superfície anivellada
- Verificar que la càrrega no supera el pes màxim que pot suportar la plataforma
- Si utilitza estabilitzadors verificar que s'han desplegat i es troben adequadament situats
- Verificar l'estat de les baranes, de la porta i de les proteccions de la plataforma
- Verificar que els treballadors es troben degudament enganxats
- Limitar la zona de treball per evitar que persones alienes als treballs hi circulin

Moviment de l'equip amb la plataforma elevada

- Comprovar que no hi ha obstacles i la superfície és resistent i sense desnivells
- Mantenir una distància de seguretat amb obstacles, apilaments, desnivells, rampes, forats,... que puguin comprometre la seguretat. El mateix s'ha de fer amb els obstacles per sobre la plataforma
- La velocitat del moviment ha de ser baixa
- No s'ha d'elevar la plataforma o conduir-la amb vent o condicions atmosfèriques adverses
- S'ha d'estar concentrat amb la tasca a realitzar per evitar accidents per distracció

ALTRES NORMES

- NO s'ha de sobrecarregar la plataforma de treball
- No utilitzar la plataforma com a grua
- No fixar el treballador o la plataforma a estructures fixes
- No es pot modificar la plataforma ni afegir elements que puguin reduir-ne la seva seguretat
- Els treballadors sempre han de tenir els dos peus a la plataforma i han d'anar degudament fixats amb cinturó o arnés
- No es poden utilitzar elements auxiliars per guanyar alçada
- Qualsevol anomalia detectada pels treballadors s'ha de comunicar immediatament i solucionar-la abans de continuar els treballs
- No es poden modificar ni anul·lar els sistemes de seguretat

- Per pujar i baixar s'ha de fer per la portella de la plataforma i directament del sol, mai utilitzant els sistemes d'elevació
- No utilitzar les plataformes en recintes tancats si no es troben ben ventilats

NORMES DESPRÉS DE L'ÚS DE LA PLATAFORMA

- S'ha d'aparcar convenientment la màquina
- Desconnectar tots els contactes i verificar-ne la seva immobilització, falcant-la si és necessari
- Netejar la plataforma de greix, olis, dipositats durant el seu ús.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

1.6.13 CAMIÓ CISTELLA

RISCOS PRINCIPALS

Risc	Prob.	Severit.	Valor	Risc	Prob.	Severit.	Valor
• Atropellaments	M	M	M	• Cops	B	B	LL
• Bolcada	B	M	M	• Vibracions	M	M	M
• Xoc contra objectes	B	B	M LL	• Soroll	B	B	M LL
• Incendi	B	M	M	• Atrapaments	B	M	M

Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta
Severitat (Severit.): B – Baixa, M – Mitjana, A – Alta
Valor: M LL – Molt Lleu, LL – Lleu, M – Moderat, G – Greu, MG – Molt Greu

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• Prohibida la permanència de persones a la zona de treball de la màquina • Disposarà de llum i avisador acústic de marxa enrere • Disposarà d'extintor • Carcassa protectora de parts mòbils	• Roba de treball cenyida • Guants • Botes de seguretat • Casc de seguretat (si és necessari) • Armilla Reflectant

NORMES PREVENTIVES

- Abans d'iniciar la maniobra de d'elevació s'instal·laran falques immobilitzadores per tal que quedi anivellat i estabilitzat.
- L'entrada i sortida de la cistella s'ha de fer estan recolzada sobre una superfície horitzontal i ferma.
- L'operador de la grua només pot estar pendent d'aquesta maniobra.
- No es poden produir interferències amb altres equips d'elevació.
- Els operaris han de dur l'arnes de seguretat ancorat a un punt fixa de la cistella destinat a aquest fi.
- Les eines han d'estar assegurades de manera que no pugin caure de forma accidental.
- Els operaris no poden sortir de la cistella
- No s'utilitzaran aquest tipus de cistelles amb vents superiors a 25 Km/h
- El vehicle no es pot moure amb la cistella elevada
- Es prohibeix expressament sobrepassar la càrrega màxima admissible fixada pel fabricant en funció de l'extensió del braç
- L'operari de la grua tindrà en tot moment a la vista la càrrega suspesa, si això no és possible les maniobres seran expressament dirigides per un senyaler a través de "walkie-talkies"
- Es prohibeix estacionar, el camió grua a distàncies inferiors a 2m de talls de terrenys.
- Es prohibeix saltar al terra des de la càrrega o de la caixa si no és per a evitar un risc greu
- Fixar bé els peus abans d'intentar realitzar un esforç. Evitarà caure o sofrir mals d'esquena i estrebades.
- Es prohibeix la permanència de persones al voltant del camió grua a distàncies inferiors a 5 m
- Es prohibeix passar el braç de la grua, amb càrrega o sense ella sobre el personal
- Abans de fer les maniobres cal identificar si hi ha elements que poden interferir en el moviment, cables elèctrics, bigues, parts sortints, per tal de preveure les maniobres.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Firmat

A Vacarisses, 23 de juny de 2021

Albert Juan Casademont

Enginyer Industrial

Col·legiat 17010

CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER DUES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA PISCINA I PISTA ESPORTIVA MUNICIPALS DE VACARISSES DE 10 KWn I 12 KWn RESPECTIVAMENT EN RÈGIM D'AUTOCONSUM COMPARTIT

ANNEX Nº 3 FITXES TÈCNIQUES

Situació: Piscina Municipal i Pista Esportiva de Vacarisses
C/ Pau Casals, 17 – 08233 Vacarisses

Promotor:

Nom o Raó Social: Ajuntament de Vacarisses
CIF/NIF: P0829100G
Adreça: C/ Pau Casals, 17
Població: Vacarisses
CP: 08233 Província: Barcelona
Telèfon: 938 35 90 02

Autor de la memòria:

Nom: **Albert Juan Casademont**
Titulació: Enginyer Industrial
Adreça: Ctra Palamós, 46, Baixos, B
Localitat: Celrà
Codi postal: 17460 Província: Girona
Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat
Nº col·legiat: 17010

Data de presentació: 23 de juny de 2021

www.co2en.com

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

PROJECTE EXECUTIU PER DUES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA PISCINA I PISTA ESPORTIVA MUNICIPALS DE VACARISSES DE 10 KWn I 12 KWn RESPECTIVAMENT EN RÈGIM D'AUTOCONSUM COMPARTIT

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont
- Enginyer Industrial Col. 17010
- www.co2en.cat

ANNEX Nº3 – FITXES TÈCNIQUES

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

ÍNDEX

1. FITXA TÈCNICA DELS PANELLS SOLARS FOTOVOLTAICS
2. FITXA TÈCNICA DE L'INVERSOR HUAWEI SUN2000-10KTL
3. FITXA TÈCNICA DE L'INVERSOR HUAWEI SUN2000-12KTL
4. FITXA TÈCNICA DEL SISTEMA DE GESTIÓ I MONITORITZACIÓ SOLAR-LOG BASE
5. FITXA TÈCNICA DEL COMPTADOR SOLAR-LOG PRO380
6. FITXA TÈCNICA DEL CABLE SOLAR EXHZ SOLAR

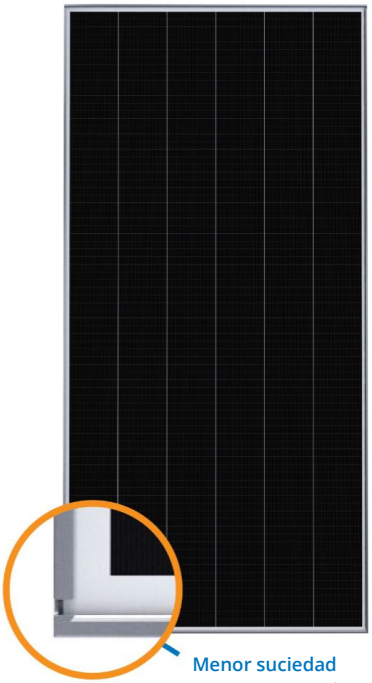
SUNPOWER®

PERFORMANCE

PERFORMANCE 3 | 415 W

Panel solar de uso comercial

Los paneles SunPower Performance combinan células de contacto frontal con los más de 30 años de experiencia en materiales y fabricación de SunPower. Los puntos más débiles del diseño de los paneles convencionales se eliminan para brindar una potencia, una fiabilidad, un valor y un ahorro superiores.[1]



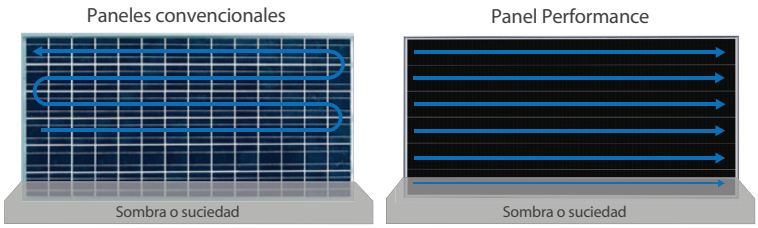
Menor suciedad
NUEVA muesca de drenaje que mejora el rendimient

Alta potencia

Las mejoras en el área activa y en las células PERC monocristalinas optimizan la densidad de potencia a la vez que reducen los costos del sistema.

Elevado DESEMPEÑO

Hasta un 8% más de energía con la misma superficie de la planta en comparación con Mono Perc durante 25 años.[2] La exclusiva circuitería en paralelo maximiza la producción energética durante las primeras horas de la mañana y las últimas de la tarde, momentos en que las filas proyectan sombra unas sobre otras, o cuando los paneles se ensucian.

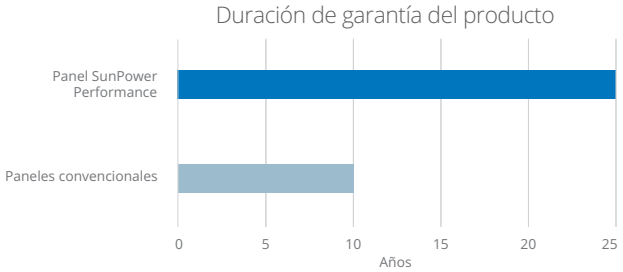


Elevada fiabilidad

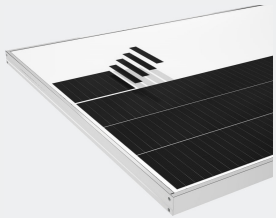
Los paneles SunPower Performance son los paneles solares de tablillas más desplegados en el mundo.3 El innovador diseño de tablillas de las células mitiga los principales retos en cuanto a fiabilidad asociados con paneles convencionales de contactos frontales, al eliminar del diseño las frágiles cintas y uniones de soldadura sobre las células. SunPower respalda sus paneles con su Garantía de total confianza líder en el sector. Garantizamos que la Línea Performance de SunPower genera más de un 97,5 % de potencia el primer año y va disminuyendo un 0,5 % al año hasta acabar en un 85,5 % de potencia al cabo de 25 años.

MEJOR PRODUCTO · MEJOR GARANTÍA
Confianza Total SunPower 25 años

Total confianza de SunPower durante 25 años



Diseñados para el desempeño



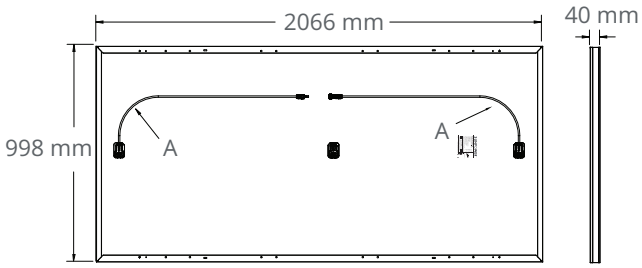
- Tecnología de conexión de células robusta y flexible. Fiabilidad sobresaliente.
- Adhesivo conductivo probado en la industria aeroespacial.
- Conexiones redundantes célula a célula.
- Menor temperatura de panel gracias a las exclusivas conexiones al bus eléctrico.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

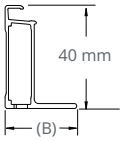
Datos eléctricos			
	SPR-P3-415-COM-1500	SPR-P3-410-COM-1500	SPR-P3-405-COM-1500
Potencia nominal (Pnom)[4]	415 W	410 W	405 W
Tolerancia de potencia	+5/–0%	+5/–0%	+5/–0%
Eficiencia de los paneles	20,1%	19,9%	19,6%
Tensión nominal (Vmpp)	45,0 V	44,5 V	44,0 V
Intensidad nominal (Impp)	9,22 A	9,21 A	9,20 A
Tensión de circuito abierto (Voc)	54,1 V	53,9 V	53,3 V
Intensidad de cortocircuito (Isc)	9,90 A	9,89 A	9,88 A
Máx. tensión del sistema	1500 V IEC		
Fusible de serie máxima	18 A		
Coef. potencia-temperatura	−0,36% / °C		
Coef. tensión-temperatura	−0,29% / °C		
Coef. intensidad-temperatura	0,05% / °C		

Pruebas y certificaciones	
Pruebas estándar[5]	IEC 61215, IEC 61730, nominal a 1500 V
Certificados de gestión de calidad	ISO 9001:2008, ISO 14001:2004
Conformidad con EHS	OHSAS 18001:2007, plan de reciclaje
Prueba de amoniaco	IEC 62716
Prueba de soplado de arena	MIL-STD-810G
Prueba de niebla salina	IEC 61701 (máxima severidad)
Prueba PID	Sin degradación inducida por potencial: 1500 V
Normas disponibles	TUV

Condiciones de funcionamiento y datos mecánicos	
Temperatura	–40°C a +85°C
Resistencia a impactos	Granizo de 25 mm de diámetro a 23 m/s
Células solares	PERC monocristalino
Cristal templado	Templado antirreflectante de alta transmisión
Caja de conexión	IP-67, Stäubli MC4-Evo2, 3 diodos de derivación
Peso	22,3 kg
Máx. carga	Viento: 2400 Pa, 245 kg/m² en cara frontal y posterior Nieve: 5400 Pa, 550 kg/m² en cara frontal
Bastidor	Anodizado plata de clase 2



Perfil de bastidor



(A) Longitud del cable: 1200 mm +/-15 mm
(B) Lado largo: 32 mm
Lado corto: 24 mm

Lea la guía de instalación y seguridad.

1 Estudio de sombras independiente realizado por el laboratorio CFV.
2 El panel SunPower 425 W tiene el 20,6 % de eficiencia en comparación con un panel Mono PERC en matrices del mismo tamaño (370 W, 19 % de eficiencia, aprox. 1,94 m²) e índice de degradación más lento de 0,25 %/año (Jordan et al., "Robust PV Degradation Methodology and Application". PVSC 2018).
3 Osborne. "SunPower suministra módulos de la serie P a un proyecto NextEra de 125 MW" PV-Tech.org. Marzo de 2017.
4 Medido en condiciones de prueba estándar (STC): irradiancia de 1000 W/m², AM 1,5 y temperatura de células de 25 °C.
5 Calificación antiincendios de clase C según IEC 61730.

Diseñado en EE. UU.
Ensamblado en China

Visite www.sunpowercorp.com para obtener más información.
Las especificaciones incluidas en esta ficha técnica están sujetas a cambios sin previo aviso.

©2019 SunPower Corporation. Todos los derechos reservados. SUNPOWER y el logotipo de SUNPOWER son marcas comerciales registradas de SunPower Corporation en Europa, Estados Unidos y otros países.

SUNPOWER®
MAXEON®

533800 REV A / A4_ES
Fecha de publicación: Enero 2020

00 800 855 81111

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Smart Energy Controller

Active Safety

AI Powered
Active Arcing Protection

Higher Yields

Up to 30% More Energy
with Optimizer [1]

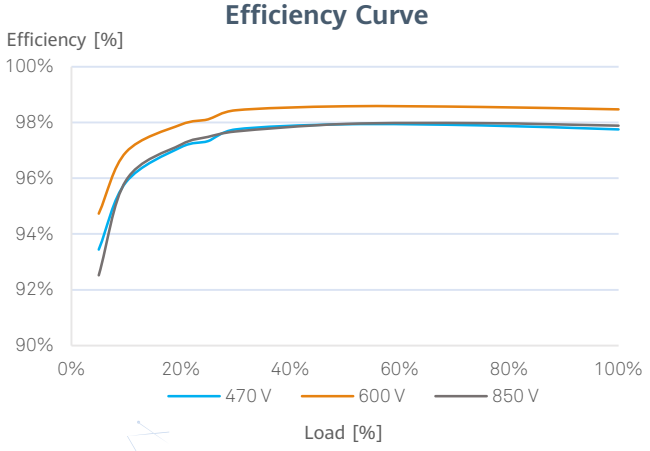
Battery Ready

Plug & Play battery interface [2]

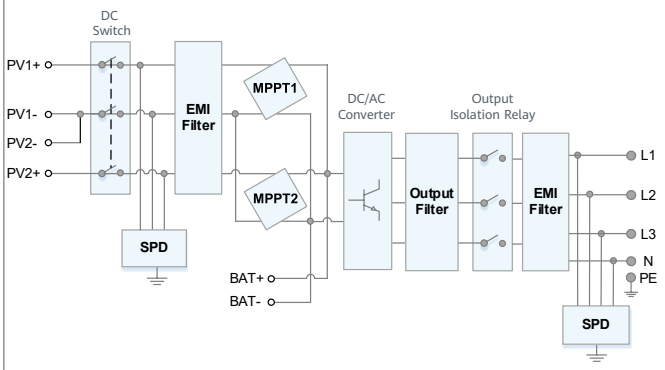
Flexible Communication

WLAN, Fast Ethernet, 4G
Communication Supported

Efficiency Curve



Circuit Diagram



SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M0/M1

*1. Only applicable to SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1 smart energy center.
*2. SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M0 will be compatible with HUAWEI smart string ESS in Q1, 2021

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i introduir el codi 8ED44D07520476F3

Technical Specification

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Technical Specification	SUN2000 -3KTL-M0	SUN2000 -4KTL-M0	SUN2000 -5KTL-M0	SUN2000 -6KTL-M0	SUN2000 -8KTL-M0	SUN2000 -10KTL-M0
Efficiency						
Max. efficiency	98.2%	98.3%	98.4%	98.6%	98.6%	98.6%
European weighted efficiency	96.7%	97.1%	97.5%	97.7%	98.0%	98.1%
Input						
Recommended max. PV power	6,000 Wp	8,000 Wp	10,000 Wp	12,000 Wp	14,880 Wp	14,880 Wp
Max. input voltage [1]	1,100 V					
Operating voltage range [2]	140 V ~ 980 V					
Start-up voltage	200 V					
Full power MPPT voltage range	140 V ~ 850 V	190 V ~ 850 V	240 V ~ 850 V	285 V ~ 850 V	380 V ~ 850 V	470 V ~ 850 V
Rated input voltage	600 V					
Max. input current per MPPT	11 A					
Max. short-circuit current	15 A					
Number of MPP trackers	2					
Max. input number per MPP tracker	1					
Output						
Grid connection	Three-phase					
Rated output power	3,000 W	4,000 W	5,000 W	6,000 W	8,000 W	10,000 W
Max. apparent power	3,300 VA	4,400 VA	5,500 VA	6,600 VA	8,800 VA	11,000 VA [3]
Rated output voltage	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 3W / N+PE					
Rated AC grid frequency	50 Hz / 60 Hz					
Max. output current	5.1 A	6.8 A	8.5 A	10.1 A	13.5 A	16.9 A
Adjustable power factor	0.8 leading ... 0.8 lagging					
Max. total harmonic distortion	⩽ 3 %					
Features & Protections						
Input-side disconnection device	Yes					
Anti-Islanding protection	Yes					
DC reverse polarity protection	Yes					
Insulation monitoring	Yes					
DC surge protection	Yes, compatible TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11					
AC surge protection	Yes, compatible TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11					
Residual current monitoring	Yes					
AC overcurrent protection	Yes					
AC short-circuit protection	Yes					
AC overvoltage protection	Yes					
Arc fault protection	Yes					
Ripple receiver control	Yes					
DC MBUS to optimizer	No					
General Data						
Operating temperature range	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)					
Relative operating humidity	0 %RH ~ 100 %RH					
Operating altitude	0 - 4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 3000 m)					
Cooling	Natural convection					
Display	LED Indicators; Integrated WLAN + FusionSolar App					
Communication	RS485; RS485; WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE; 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)					
Weight (incl. mounting bracket)	17 kg (37.5 lb)					
Dimension (incl. mounting bracket)	525 x 470 x 166 mm (20.7 x 18.5 x 6.5 inch)					
Degree of protection	IP65					
Nighttime Power Consumption	< 5.5 W					
Standard Compliance (more available upon request)						
Certificate	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2					
Grid connection standards	G98, G99, EN 50438, EN50549-1, CEI 0-21, VDE-AR-N-4105, AS 4777, C10/11, ABNT, UTE C15-712, RD 1699, TOR D4, IEC61727, IEC62116, DEWA					

*1 The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
*2 Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.
*3 C10 / 11: 10,000 VA

Smart PV Controller

Active Safety

AI Powered Arcing Protection

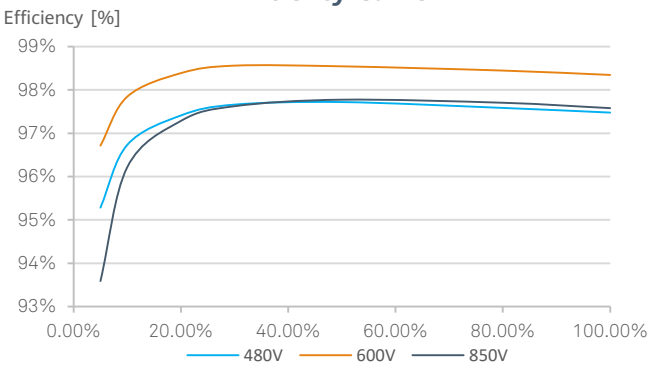
Higher Yields

Up to 30% More Energy with Optimizer [1]

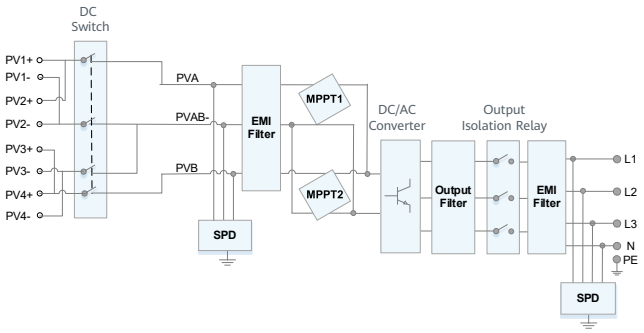
Flexible Communication

WLAN, Fast Ethernet, 4G Communication Supported

Efficiency Curve



Circuit Diagram



SUN2000-12/15/17/20KTL-M0/M2

*1 Only applicable to SUN2000-12/15/17/20KTL-M2 inverter.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i introduir el codi 8ED44D07520476F3

Technical Specification

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Technical Specification	SUN2000 -12KTL-M0	SUN2000 -15KTL-M0	SUN2000 -17KTL-M0	SUN2000 -20KTL-M0
Efficiency				
Max. efficiency	98.50%	98.65%	98.65%	98.65%
European weighted efficiency	98.00%	98.30%	98.30%	98.30%
Input				
Recommended max. PV power	24,000 Wp	29,760 Wp	29,760 Wp	29,760 Wp
Max. input voltage [1]	1,080 V			
Operating voltage range [2]	160 V ~ 950 V			
Start voltage	200 V			
Rated input voltage	600 V			
Max. input current per MPPT	22 A			
Max. short-circuit current	30 A			
Number of MPP trackers	2			
Max. input number per MPP tracker	2			
Output				
Grid connection	Three phase			
Rated output power	12,000 W	15,000 W	17,000 W	20,000 W
Max. apparent power	13,200 VA	16,500 VA	18,700 VA	22,000 VA
Rated output voltage	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 3W + N + PE			
Rated AC grid frequency	50 Hz / 60 Hz			
Max. output current	20 A	25.2 A	28.5 A	33.5 A
Adjustable power factor	0.8 leading ... 0.8 lagging			
Max. total harmonic distortion	≤ 3 %			
Features & Protections				
Input-side disconnection device	Yes			
Anti-islanding protection	Yes			
AC over-current protection	Yes			
AC short-circuit protection	Yes			
AC over-voltage protection	Yes			
DC reverse-polarity protection	Yes			
DC surge protection	Type II			
AC surge protection	Yes, compatible TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11			
Residual current monitoring unit	Yes			
Arc fault protection	Yes			
Ripple receiver control	Yes			
General Data				
Operation temperature range	-25 ~ +60 °C (-13 °F ~ 140 °F)			
Relative humidity	0 % RH ~ 100% RH			
Max. operating altitude	0 - 4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m)			
Cooling	Natural Convection			
Display	LED indicators; integrated WLAN + FusionSolar APP			
Communication	RS485; WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)			
Weight (with mounting plate)	25 kg			
Dimensions (W x H x D) (incl. mounting plate)	525 x 470 x 262 mm (20.7 x 18.5 x 10.3 inch)			
Degree of protection	IP65			
Nighttime Power Consumption	< 5.5 W			
Standard Compliance (more available upon request)				
Safety	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2			
Grid connection standards	G98, G99, EN 50438, EN50549, CEI 0-21, CEI 0-16, VDE-AR-N-4105, VDE-AR-N-4110, AS 4777, C10/11, ABNT, UTE C15-712, RD 1699, RD 661, PO 12.3, TOR D4, IEC61727, IEC62116, DEWA			

*1 The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
*2 Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.

Solar-Log Base

Nuestro sistema de gestión de energía fotovoltaica más potente hasta la fecha

Licencia de Instalación

Función de análisis de bus integrado

Alta flexibilidad debido al diseño modular

Función de Marketing Directo VPN

Su valor añadido y sus beneficios.

La revolucionaria generación Solar-Log ™ combina funcionalidad inteligente con una mayor flexibilidad para un control, gestión y monitorización más eficiente de las plantas fotovoltaicas. Para usted, esto significa:

- **Seguridad**
  Implementar de manera fácil y efectiva las regulaciones para la gestión de inyección a la red.
- **Ahorro de tiempo valioso**
  Debido al sencillo manejo y la instalación del riel con perfil de sombrero.
- **Precio óptimo**
  Solo tiene que comprar las funciones que necesita para los requisitos de su planta.

Versiones	Dimensión de planta	Número de artículo
Solar-Log Base 15	15 kWp	256325
Solar-Log Base 100	100 kWp	256326
Solar-Log Base 2000	2000 kWp	256327

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D075204476F3

Funciones

La innovadora función de análisis de bus sustituye al osciloscopio.

Con Solar-Log Base, es posible medir y evaluar la calidad de la señal de la comunicación del inversor (RS485).

Diseño modular: A medida de sus necesidades

Dependiendo de los requisitos, las funciones para cada planta FV se pueden seleccionar individualmente. Los elementos de la interfaz y varias licencias de software se pueden comprar de acuerdo con las necesidades del operador de la planta.

Licencia de instalación: Determine fácilmente qué licencias se requieren

Con los dispositivos Solar-Log Base, las licencias requeridas se activan de forma gratuita durante la instalación por un periodo de 30 días. Durante este tiempo, puede comprar las licencias en la Tienda de licencias y registrarse de forma remota cómodamente desde su oficina.

Nuevo: Solar-Log ™: Solución de marketing directo EnBW

Ofrecemos la solución completa de nuestro socio EnBW desde la página web de Solar-Log ™ “Soluciones y servicio / Marketing directo“. Instale Solar-Log Base y regístrese en el marketing directo en 5 minutos”.

Nuevo inicio en Q3 Solar-Log Base Marketing Directo - Función VPN

Anteriormente, se requería un enrutador externo para transmitir datos al comercializador directo. A partir del tercer trimestre, es posible realizar traspasos seguros de datos de fecha VPN sin ningún hardware adicional. Esta integración no solo ahorra dinero del hardware, sino también de la instalación.

Smart Energy: Más autosuficiencia que nunca

Grabación y presentación del control del autoconsumo y visualización de dispositivos individuales para la optimización del autoconsumo.

Gestión de inyeccióna la red: Garantiza el cumplimiento de los requisitos legales.

Reducción de la potencia de inyección a la red con una asignación dinámica para el autoconsumo.

Opciones de visualización

Solar-Log WEB Enerest™ 4.0 - Alto rendimiento en el análisis de errores

El nuevo portal en línea (planificado para el cuarto trimestre) presenta un nuevo diseño atractivo y numerosas características. Las nuevas características incluyen, por ejemplo, una función para el autoaprendizaje de detección de errores de planta, procesos optimizados y diagnósticos rápidos.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D075204 76F3

Aplicación para el portal Solar-Log WEB Enerest ™: Intuitiva y gratuita

Esta aplicación ofrece a los usuarios comodidad y seguridad con su concepto operativo estructurado, controles intuitivos, características modernas y gráficos interactivos. La aplicación está disponible de forma gratuita en Apple App Store y Google Play Store.

Solar-Log™ Dashboard - Muestra el rendimiento del sistema fotovoltaico de un vistazo

El Dashboard es una función del Solar-Log WEB Enerest ™ L y XL que muestra toda la información importante para una planta, como los rendimientos, el ahorro de CO2 y el rendimiento de la planta.

Pantalla externa grande (RS485): presente los datos de su instalación FV

Una gran pantalla externa utilizada en combinación con el Solar-Log ™ puede presentar visualmente datos en vivo de una planta fotovoltaica. También puede agregar anuncios personalizados. Las pantallas externas grandes se pueden conectar a través de la interfaz RS485.

Conexiones

Inversores

La nueva generación de Solar-Log Base es compatible con inversores de los más importantes fabricantes.

2 x RS485 o 1 x RS422 y 1 x S_0

Para conectar componentes.

Conexión USB

Se puede conectar un dispositivo USB para instalaciones manuales rápidas y seguras de nuevas actualizaciones de firmware, configuraciones y copias de seguridad.

Ethernet

El Solar-Log Base se puede conectar directamente a inversores compatibles a través de Ethernet..

Licencias

Licencias expandibles*	Solar-Log Base 15	Solar-Log Base 100	Solar-Log Base 2000
Licencia de apertura del Solar-Log Base	de 15 kWp a 30 kWp	de 100 kWp a 250 kWp	-
Número de artículo	256328	256329	-

* Con costes adicionales

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D075204 76F3

	Datos Técnicos	Solar-Log Base 15	Solar-Log Base 100	Solar-Log Base 2000
Funciones básicas	Tamaño max. de planta	15 kWp	100 kWp	2 000 kWp
	Opciones de conexión de los inversores	Ethernet, 2x RS485 o 1x RS422		
	Almacenamiento de la batería: Visualización, Cambios de tiempo de carga	●	●	●
	Smart Energy	●	●	●
	Powermanagement	●	●	●
	Marketing Directo	●	●	●
	Función de análisis de bus	●	●	●
	Longitud max. de cable*	max. 1000 m		
Licencias	Licencia de expansión para tamaño de planta máx.	a 30 kWp	a 250 kWp	-
	Licencia de comercialización directa Solar-Log Base	●	●	●
Interfaces	RS485/RS422	2 x RS485 o 1 x RS422		
	Red ethernet	2 x 100 Mbit/s		
	USB	2 x USB 2.0		
	S_0 in	1 x S_0		
Interfaces de funciones adicionales	Salidas de control digital	a través de un módulo adicional		
	Entradas de control digital	a través de un módulo adicional		
	Interfaz para un receptor de control remoto (PM +)	a través de un módulo adicional		
Visualización	Servidores web integrados	●	●	●
	Visualización gráfica	local y portal		
	Pantalla TFT	●	●	●
	Pantalla en el aparato	●	●	●
	Transferencias de datos a portales de terceros	API, ftps		
	Transferencias de datos HTTP a Solar-Log WEB Enerest™ para volúmenes de datos bajos	●	●	●
	Compatible con gran pantalla externa (RS485)	●	●	●

*Dependiendo de las restricciones eléctricas

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D075204 76E3

	Datos Técnicos	Solar-Log Base 15	Solar-Log Base 100	Solar-Log Base 2000
Instalación	Asistente de instalación	●	●	●
	Detección de red / DHCP	●	●	●
	Resolución de nombres solar-log	●	●	●
Gestión de la inyección a la red	Reducción al X % (con y sin cálculo del autoconsumo)	●	●	●
	Reducciones de potencia activa y reactiva controladas a distancias (con cálculo del autoconsumo)		● paquete de PM opcional	
Monitorización de Planta	Notificaciones de fallos del inversor, estados, errores y desviaciones del rendimiento en el portal	●	●	●
	Predicción de la producción	●	●	●
	Comparación de MPP Tracker	●	●	●
	Conexión del sistema de sensores (irradiación (temp / viento)	●	●	●
	Consumo de la energía autoproducida. Consumo; Contador eléctrico digital	●	●	●
	Consumo: Gestión de electrodomésticos externos	●	●	●
Datos Generales	Voltaje aparato/ Salida del dispositivo		12 - 24 voltios (+ -10%) / typ. 2,4 W	
	Temperatura ambiente		-20°C a + 50°C (sin condensación)	
	Temperatura ambiente almacenaje / transporte		-20°C a +60°C	
	Dimensiones (AxAxF) en mm		53,6mm (3DU) x 90mm x 60mm	
	Montaje		Rieles de perfil de sombrero IEC / EN 60715 35 mm, montaje en pared (sin un módulo adicional)	
	Nivel de protección según EN 60529		IP 20	
	Peso		110g	
	Idiomas (DE, EN, ES, FR, IT, CN)	●	●	●
	Almacenamiento		4 GB interno	
	Garantía		2 años	
	Duración de la grabación: valores de día, mes y año		> 10 años	

Sin fuente de alimentación incluída

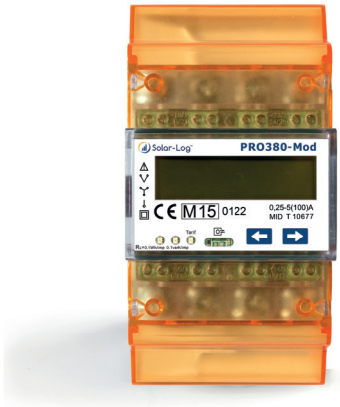
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D075204 76F3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio utilitzar el codi 8ED44D075204 76F3

Power Meters

Power Measurements

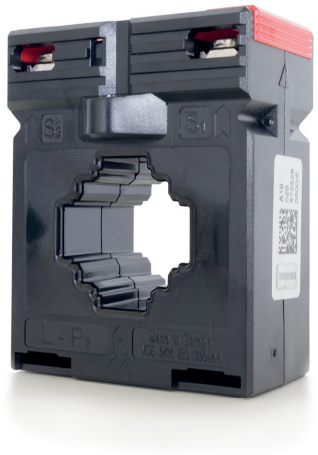
Depending on their use, different operating modes can be configured in the Solar-Log™ for the meters. It is possible to record production output (generator), consumption (consumption or bi-directional meter) and sub-consumer values such as battery charge levels. Due to the operating modes, the compatible meters can be used for a wide range of possible applications.



Technical data	Solar-Log™ PRO380, three-phase current meter, MID (calibrated), RS485	Solar-Log™ PRO380-CT, Transformer-connected meter, RS485, three-phase	Solar-Log™ PRO1, single-phase energy meter, 1-phase, MID (calibrated), RS485	Solar-Log™ PRO2, single-phase energy meter, 1-phase, MID (calibrated), RS485
Connections	External tariff switching / 4-pin S_0 Out for A+, A- / 2-pin Modbus interface	2 x S_0 (forward, reverse) RS485 (Modbus) External tariff switching	2-pin S_0-Out 2-pin Modbus interface	2-pin Modbus interface RTU interface
Direct connection	100 A	6 A (Transformer input)	45 A	100 A
Interfaces	S_0 / RS485 maximum 32 units	S_0 / RS485 maximum 32 units	S_0 / RS485 maximum 32 units	S_0 / RS485 maximum 32 units
Voltage U_n	3 x 230 / 400V AC (-15% - +10%)	3 x 230 / 400 V AC (100 / 173V - 270 / 468V)	230 V AC	230 V AC
Measuring range	20 mA - 100 A	6 mA - 5 A	20 mA - 45 A	20 mA - 100 A
Self-consumption	≤ 10 VA - ≤ 2 W per phase	≤ 2 W per phase - ≤ 10 VA per phase	≤ 10 VA - ≤ 2 W per phase	≤ 10 VA - ≤ 2 W per phase
Start-up current	20 mA	3 mA	20 mA	20 mA
Power frequency	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz ± 10 %
Dimensions (w x h x d) in mm	70 x 140 x 63	70 x 140 x 63	17,5 x 117 x 63	35,8 x 141,5 x 63
Wire diameter	Maximum 25 mm² or 2,5 mm² (Additional terminals)	Maximum 10 mm² or 2,5 mm² (Additional terminals)	Maximum 10 mm² or 2,5 mm² (Additional terminals)	Maximum 25 mm² or 2,5 mm² (Additional terminals)
Protection level	IP51	IP51	IP51	IP51
LCD Display	6 + 2 Digits	5 + 3 Digits	4 + 2 Digits	5 + 2 Digits (99999,11 kWh)
S_0 pulse	1000 Imp / kWh	1000 Imp / kWh, 30 ms	2 000 Imp/kWh, RA = 0,5 Wh/Imp	1 000 Imp/kWh, 31ms
Misc.	Blue illuminated display, one additional resettable counter, display for active and reactive power in two energy flow directions, Display: I, U, P, S, F, cos phi	Blue illuminated display, one additional resettable counter, display for active and reactive power in two energy flow directions, Display: I, U, P, S, F, cos phi	Blue illuminated display, one additional resettable counter, display for active and reactive power in two energy flow directions, Display: I, U, P, S, F, cos phi	Blue illuminated display, one additional resettable counter, display for active and reactive power in two energy flow directions, Display: I, U, P, S, F, cos phi
Warranty	2 years	2 years	2 year	2 year
Article number	255913	256059	255914	256324

Article number

Solar-Log™ PRO380-CT 500A Measuring transformer for conductor line 30 x 10 mm or compact round cable up to 26 mm Class 1, uncalibrated, secondary current 5A	256067
Solar-Log™ PRO380-CT 250A Measuring transformer for conductor line 30 x 10 mm or compact round cable up to 26 mm Class 1, uncalibrated, secondary current 5A	256068
Solar-Log™ PRO380-CT 100A Measuring transformer for conductor line 30 x 10 mm or compact round cable up to 26 mm Class 1, uncalibrated, secondary current 5A	256069
Solar-Log™ PRO380-CT 500A Cable split core current transformer Class 1, round cable up to 32 mm, uncalibrated, small size model, connecting cable 2.5 m included, secondary current 1A	256070
Solar-Log™ PRO380-CT 250A Cable split core current transformer Class 3, round cable up to 18 mm, uncalibrated, small size model, connecting cable 2.5 m included, secondary current 1A	256071
Solar-Log™ PRO380-CT 100A Cable split core current transformer Class 3, round cable up to 18 mm, uncalibrated, small size model, connecting cable 2.5 m included, secondary current 1A	256072
Solar-Log™ PRO380-CT 500A, Class 0.5, Measuring transformerfor conductor line 30 x 10 mm or compact round cable up to 26 mm, Declaration of Conformity, approval for billing, secondary current 5A	256073
Solar-Log™ PRO380-CT 250A, Class 0.5, Measuring transformer for conductor line 30 x 10 mm or compact round cable up to 26 mm, Declaration of Conformity, approval for billing, secondary current 5A	256074
Solar-Log™ PRO380-CT 100A, Class 0.5, Measuring transformer for conductor line 30 x 10 mm or compact round cable up to 26 mm, Declaration of Conformity, approval for billing, secondary current 5A	256075



Measuring transformer

Cable split core current transformer

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D075204 76E3

exZhellent SOLAR

CABLES CORRIENTE CONTINUA
Conexión para paneles fotovoltaicos

EXZHELLENT SOLAR ZZ-F (AS) 1.8 kV DC - 0.6/1 kV AC

Conductor : Conductor estañado clase 5 para servicio móvil (-F)
Aislación : Elastómero termoestable libre de halógenos (Z)
Cubierta : Elastómero termoestable libre de halógenos (Z)
Norma Constructiva : AENOR EA 0038
TÜV 2 Pfg 1169/08.2007 cables para paneles solares.

Norma Nac / Europea : UNE-EN 60332-1-2
UNE-EN 50226-2-4
UNE-EN 50267
UNE EN 61034-2

Internacional : IEC 60332-1-2
IEC 60332-3-24
IEC 60754
IEC 61034-2

La serie de cables EXZHELLENT SOLAR (AS), está constituida por cables flexibles monoconductores de tensión 1,8 kV en corriente continúa (cc)

Son cables específicos para instalaciones solares fotovoltaicas (pV), capaces de soportar las extremas condiciones ambientales que se producen en este tipo de instalaciones.

Sus características principales son:
:: Servicio móvil.
:: Alta seguridad. **Especialmente diseñado para no dañar los paneles solares.**
:: Resistencia a la intemperie.
:: Trabajo a muy baja temperatura (-40°C)
:: Resistencia a la abrasión, el desgarro y los aceites y grasas industriales.
:: Endurecimiento térmico de los materiales para garantizar una **vida útil de 30 años.**

La temperatura máxima del conductor en servicio permanente es de 90°C, pudiendo soportar temperaturas de 120°C durante 20.000 horas

EXZHELLENT SOLAR ZZ-F (AS) 1.8 kV DC - 0.6/1 kV AC

SECCIÓN	DIÁMETRO EXTERIOR	PESO	RADIO MÍNIMO CURVATURA	RESISTENCIA MAX DEL CONDUCTOR	INTENSIDAD AL AIRE / 40°C
mm²	mm	kg/Km	mm	Ohm/km	A
1x2,5	5,0	50	20	8,21	41
1x4	5,6	65	23	5,09	55
1x6	6,8	85	26	3,39	70
1x10	7,9	140	32	1,95	96
1x16	8,8	200	35	1,24	132

OTROS CALIBRES,REALIZAR CONSULTA A NUESTRO EQUIPO

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER DUES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA PISCINA I PISTA ESPORTIVA MUNICIPALS DE VACARISSES DE 10 KWn i 12 KWn RESPECTIVAMENT EN RÈGIM D'AUTOCONSUM COMPARTIT

DOCUMENT Nº2: PLÀNOLS

Situació:

Piscina Municipal i Pista Esportiva de Vacarisses
C/ Pau Casals, 17 – 08233 Vacarisses

Promotor:

Nom o Raó Social: Ajuntament de Vacarisses
CIF/NIF: P0829100G
Adreça: C/ Pau Casals, 17
Població: Vacarisses
CP: 08233 Província: Barcelona
Telèfon: 938 35 90 02

Autor de la memòria:

Nom: **Albert Juan Casademont**
Titulació: Enginyer Industrial
Adreça: Ctra Palamós, 46, Baixos, B
Localitat: Celrà
Codi postal: 17460 Província: Girona
Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat
Nº col·legiat: 17010

Data de presentació: 6 de juliol de 2021

www.co2en.com

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

PROJECTE EXECUTIU PER DUES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA PISCINA I PISTA ESPORTIVA MUNICIPALS DE VACARISSES DE 10 KWn I 12 KWn RESPECTIVAMENT EN RÈGIM D'AUTOCONSUM COMPARTIT

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont
- Enginyer Industrial Col. 17010
- www.co2en.cat

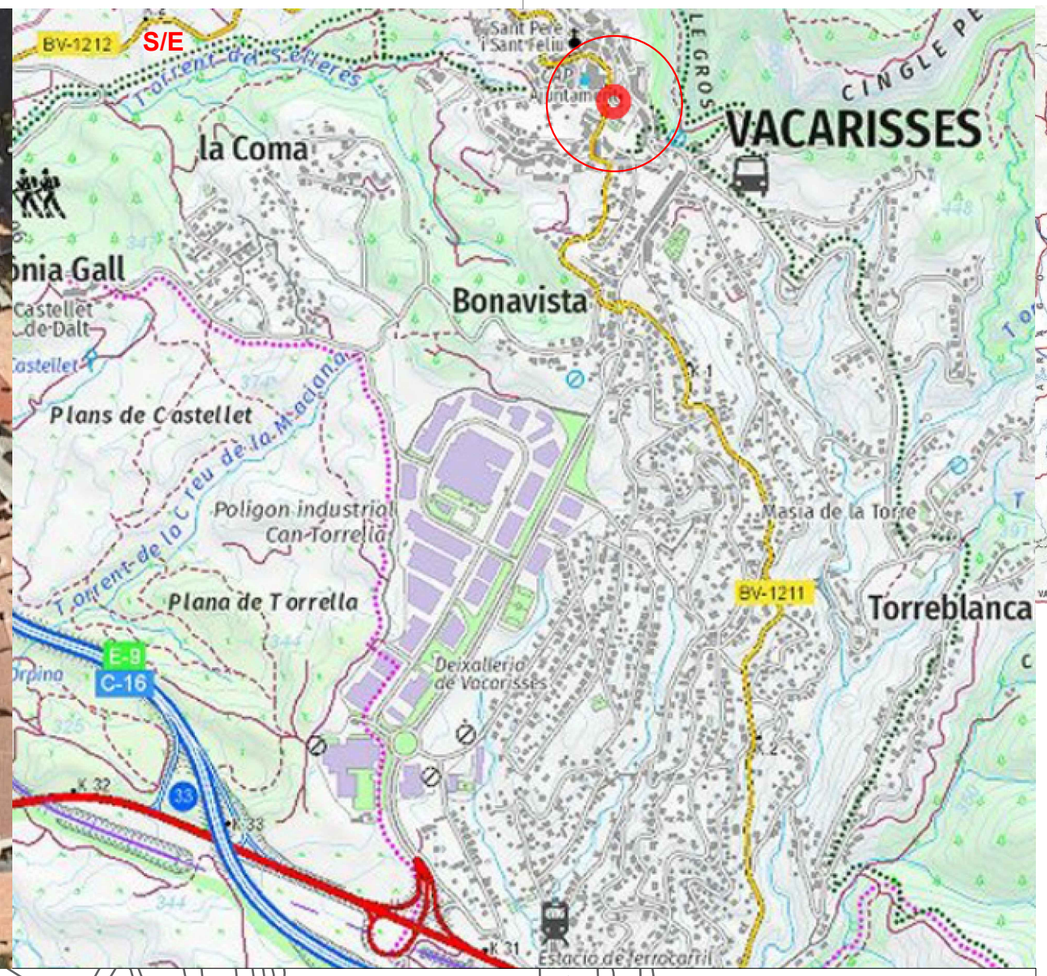
DOCUMENT Nº2 - PLÀNOLS

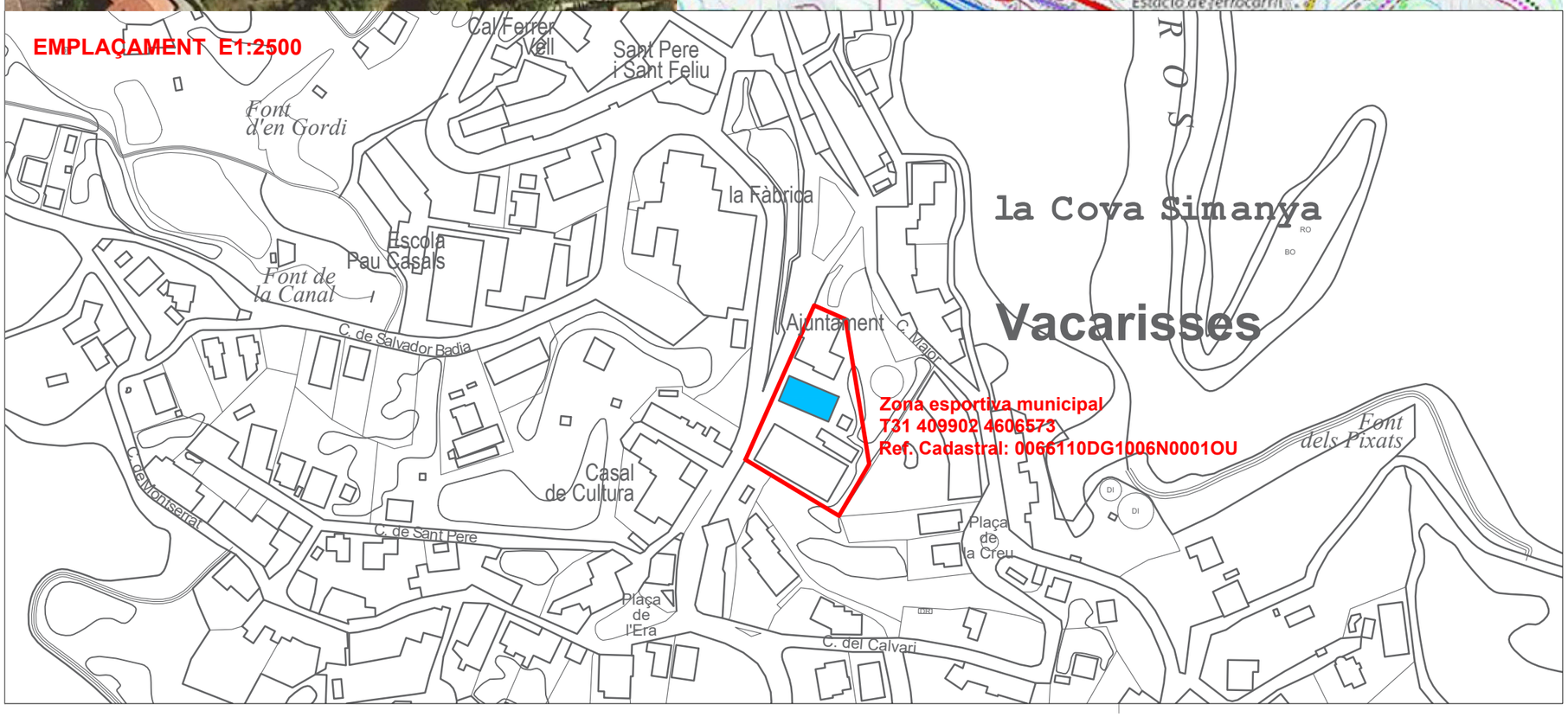
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

INDEX DE PLÀNOLS

1. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ
2. DISTRIBUCIÓ DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS SOBRE COBERTA
3. COL·LOCACIÓ I UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ DE LA PISCINA
4. COL·LOCACIÓ I UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ DE LA PISTA ESPORTIVA
5. SIMULACIÓ 3D
6. ESQUEMA UNIFILAR DE LA INSTAL·LACIÓ DE LA PISCINA
7. ESQUEMA UNIFILAR DE LA INSTAL·LACIÓ DE LA PISTA ESPORTIVA
8. DETALL DE LES PÈRGOLES DE SUPORT DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS





N

PROJECTE EXECUTIU PER DUES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA PISCINA I PISTA ESPORTIVA MUNICIPALS DE VACARISSES DE 10 KWn I 12 KWn RESPECTIVAMENT EN RÈGIM D'AUTOCONSUM COMPARTIT

peticionari	AJUNTAMENT DE VACARISSES		format	escala
dibuixat	Juny 2021	C. Adell	A3	VARIS
revisat	Juny 2021	A. Juan		
situació	C/ Pau Casals, 17 08233 Vacarisses		fac. plot	plànol
			10:1	1
projecte	p307 - FV VACARISSES			

SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

L'enginyer industrial:

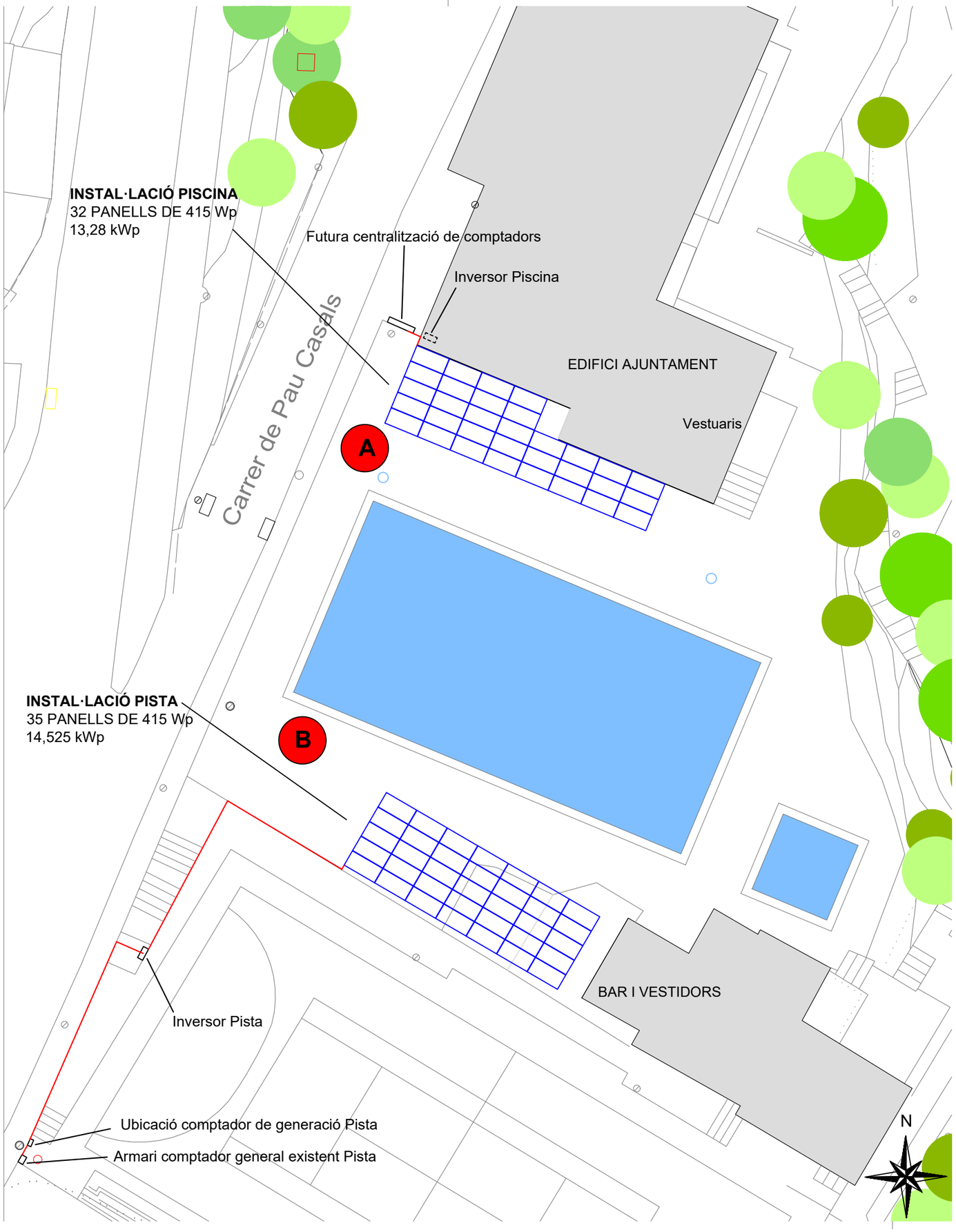
Enginyer Industrial
Albert Juan Casademont
Col·legiat núm.: 17.010

ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D8752047 6F3



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 30/07/2021, per Albert Juan Casademont i utilitzar el codi 8ED4-D07520476F3. Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

INSTAL·LACIONS SOLARS FOTOVOLTAIQUES DE 10 kW I 12 KW NOMINALS PER AUTOCONSUM COMPARTIT

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS:

MÒDULS FOTOVOLTAICS

MODEL: SunPower SPR-P3-415-COM-1500 (415Wp) o equivalent

MESURES: 2.066 mm x 998 mm x 40 mm

INSTAL·LACIÓ PISCINA

PANELLS SOBRE ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA TIPUS PÈRGOLA (ORIENTACIÓ 202º SO, INCLINACIÓ 12º)

- 32 MÒDULS - 13,28 kWp
- INVERSOR HUAWEI SUN2000-10KTL-M0 o equivalent. Potència nominal 10 kW.

INSTAL·LACIÓ PISTA

PANELLS SOBRE ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA TIPUS PÈRGOLA (ORIENTACIÓ 210º SO, INCLINACIÓ 12º)

- 35 MÒDULS - 14,53 kWp
- INVERSOR HUAWEI SUN2000-12KTL-M0 o equivalent. Potència nominal 12 kW.

MÒDULS FOTOVOLTAICS

PROJECTE EXECUTIU PER DUES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA PISCINA I PISTA ESPORTIVA MUNICIPALS DE VACARISSES DE 10 KWn I 12 KWn RESPECTIVAMENT EN RÈGIM D'AUTOCONSUM COMPARTIT

peticionari	AJUNTAMENT DE VACARISSES		format	escala
dibuixat	Juny 2021	C. Adell	A3	1:250
revisat	Juny 2021	A. Juan		
situació	C/ Pau Casals, 17 08233 Vacarisses		fac. plot 10:1	plànol 2
projecte	p307 - FV VACARISSES			

DISTRIBUCIÓ DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS SOBRE COBERTA

L'enginyer industrial:

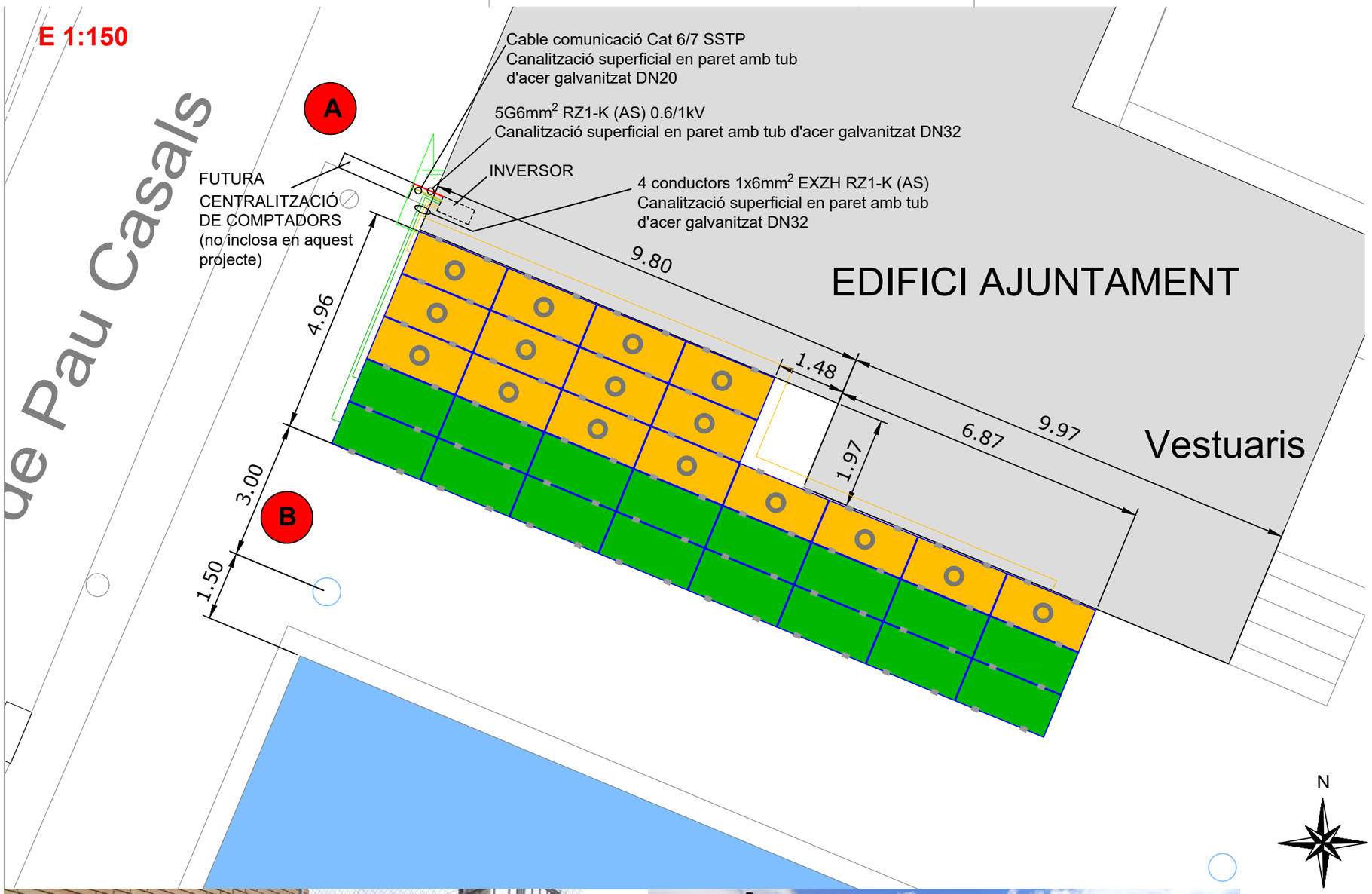
Enginyer Industrial
Associació Col·legial d'Enginyers Industrials de Catalunya
Albert Juan Casademont
Col·legiat núm.: 17.010 I

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010

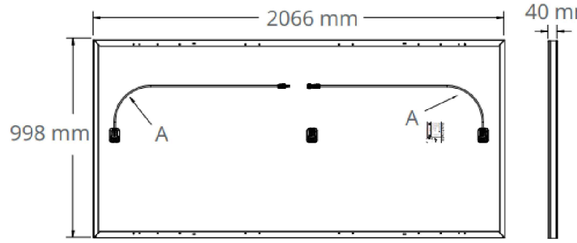
co2en
ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

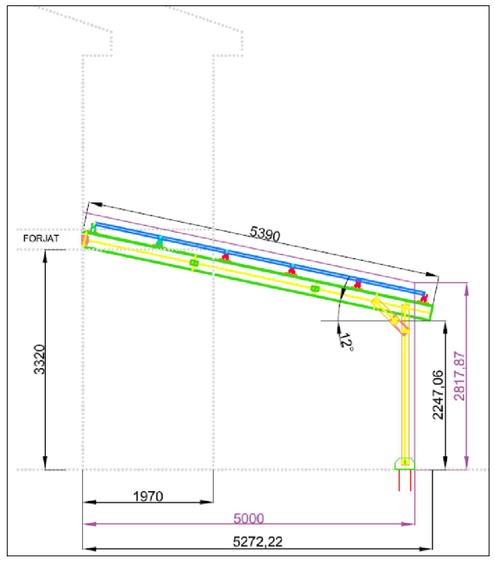
E 1:150



MIDES PANELL SUNPOWER P3-415-COM



SECCIÓ PÈRGOLA FAÇANA S/E



N

LLEGENDA

STRING 1.1 ENTRADA A	-	16 plaques
STRING 1.2 ENTRADA B	-	16 plaques
TOTAL :		**32 plaques**

Dutxa

Optimitzador Huawei SUN200-450W-P o equivalent

PROJECTE EXECUTIU PER DUES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA PISCINA I PISTA ESPORTIVA MUNICIPALS DE VACARISSES DE 10 KWn I 12 KWn RESPECTIVAMENT EN RÈGIM D'AUTOCONSUM COMPARTIT

peticionari	AJUNTAMENT DE VACARISSES		format	escala
dibuixat	Juny 2021	C. Adell	A3	1:100
revisat	Juny 2021	A. Juan		
situació	C/ Pau Casals, 17 08233 Vacarisses		fac. plot	plànol
			10:1	3
projecte	p307 - FV VACARISSES			

COL·LOCACIÓ I UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ DE LA PISCINA

L'enginyer industrial:

Enginyer Industrial
Albert Juan Casademont
Col·legiat núm.: 17.010

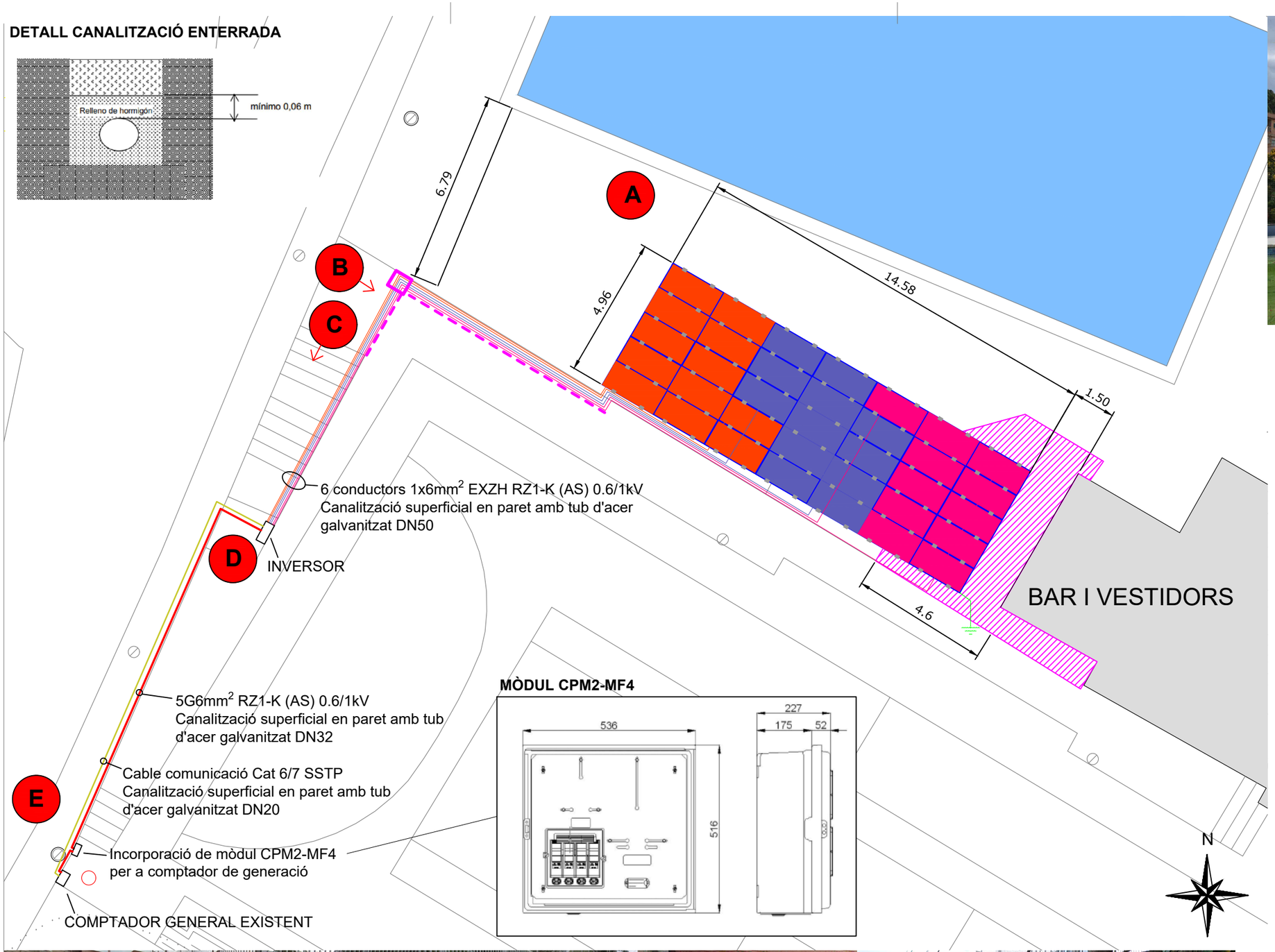
Albert Juan Casademont. Colegiat 17010

ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

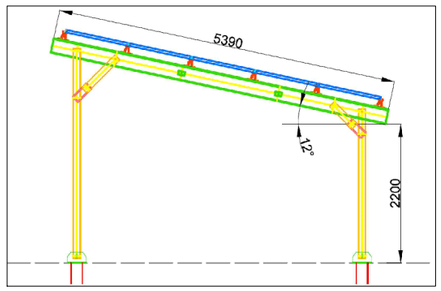
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

DETALL CANALITZACIÓ ENTERRADA



MÒDUL CPM2-MF4

SECCIÓ PÈRGOLA S/E



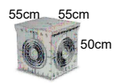
LLEGENDA

STRING 2.1 ENTRADA A	-	12 plaques
STRING 2.2 ENTRADA B	-	12 plaques
STRING 2.3 ENTRADA C	-	11 plaques
TOTAL :		**35 plaques**

Zona amb el terra més elevat (10 cm aprox)

Cablejat soterrat amb tub DN50

Arqueta 55x55x50cm



PROJECTE EXECUTIU PER DUES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA PISCINA I PISTA ESPORTIVA MUNICIPALS DE VACARISSES DE 10 KWn I 12 KWn RESPECTIVAMENT EN RÈGIM D'AUTOCONSUM COMPARTIT

peticionari	AJUNTAMENT DE VACARISSES		format	escala
dibuixat	Juny 2021	C. Adell	A3	1:150
revisat	Juny 2021	A. Juan		
situació	C/ Pau Casals, 17 08233 Vacarisses		fac. plot	plànol
			10:1	4
projecte	p307 - FV VACARISSES			

COL·LOCACIÓ I UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ DE LA PISTA ESPORTIVA

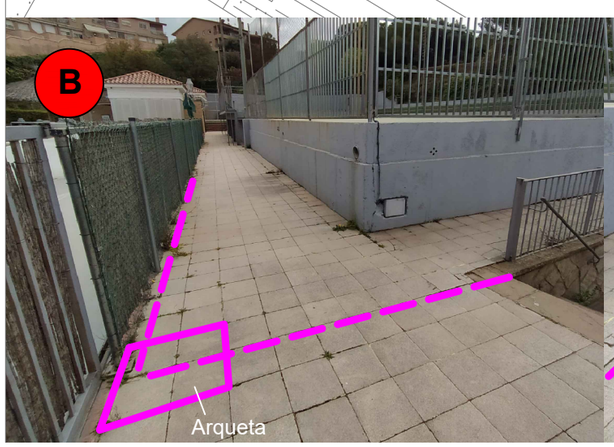
L'enginyer industrial:

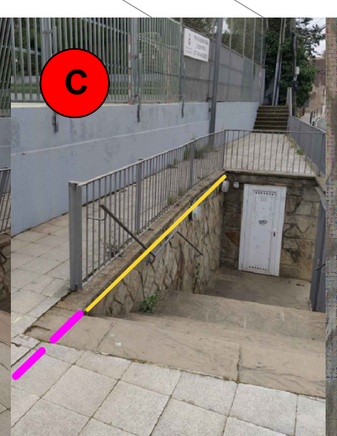
Enginyer Industrial
Associació Col·legial d'Enginyers Industrials de Catalunya
Albert Juan Casademont
Col·legiat núm.: 17.010 I

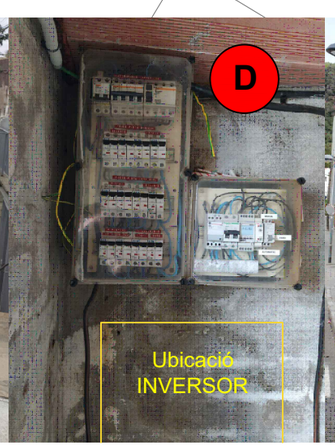
Albert Juan Casademont. Colegiat 17010

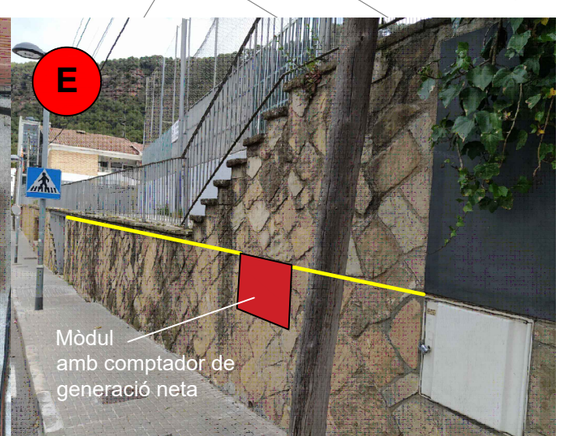
co2en
ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

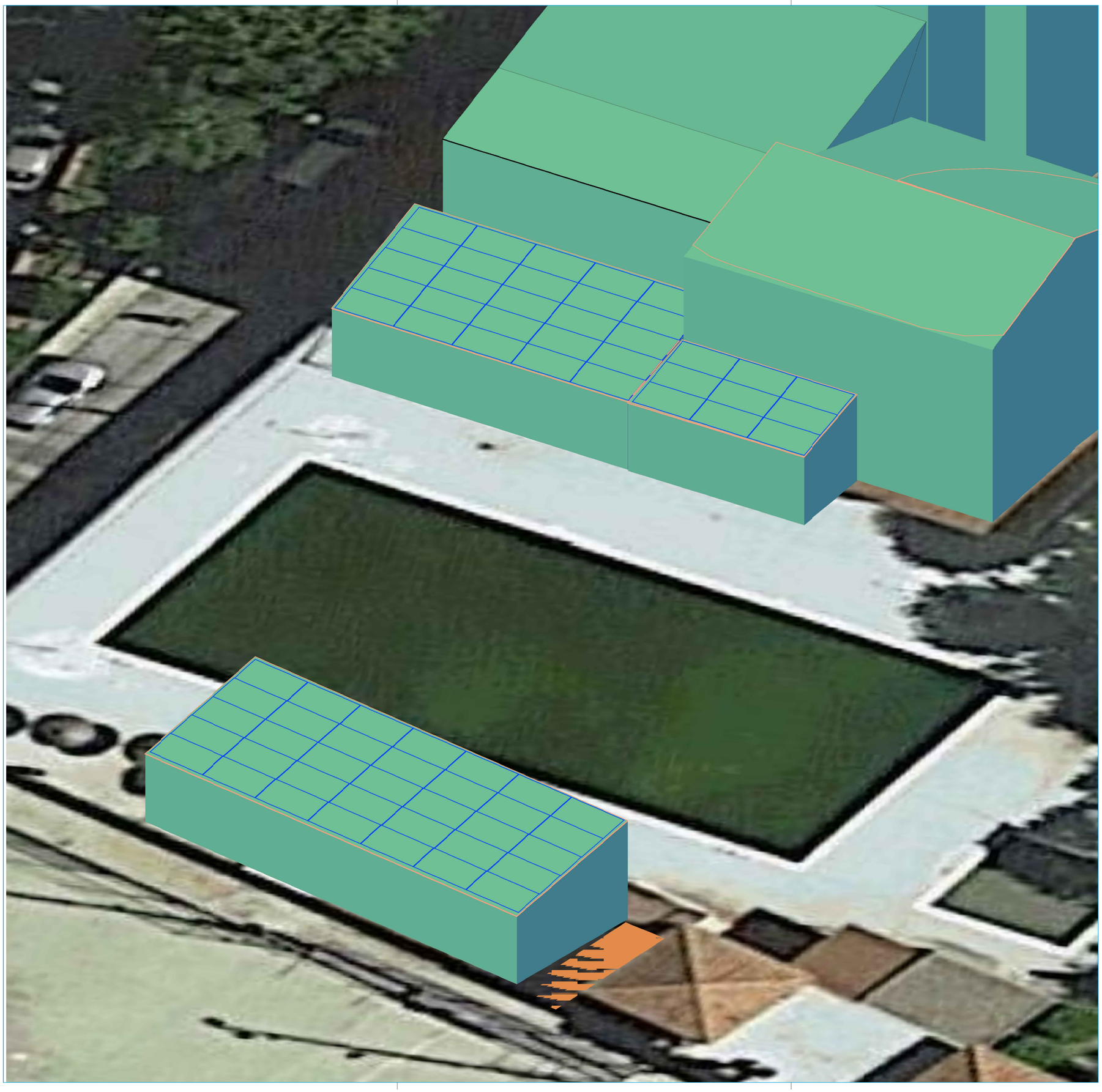








Document signat digitalment per l'Associació Col·legial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi: 8E3L-DZ7S-0M-DF3



PROJECTE EXECUTIU PER DUES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA PISCINA I PISTA ESPORTIVA MUNICIPALS DE VACARISSES DE 10 KWn I 12 KWn RESPECTIVAMENT EN RÈGIM D'AUTOCONSUM COMPARTIT

peticionari	AJUNTAMENT DE VACARISSES		format	escala
dibuixat	Juny 2021	C. Adell	**A3**	**S/E**
revisat	Juny 2021	A. Juan		
situació	C/ Pau Casals, 17 08233 Vacarisses		fac. plot **10:1**	plànol **5**
projecte	p307 - FV VACARISSES			

SIMULACIÓ 3D

L'Enginyer Industrial:

Enginyer Industrial
Associació Col·legial d'Enginyers Industrials de Catalunya
Albert Juan Casademont
Col·legiat núm.: 17.010

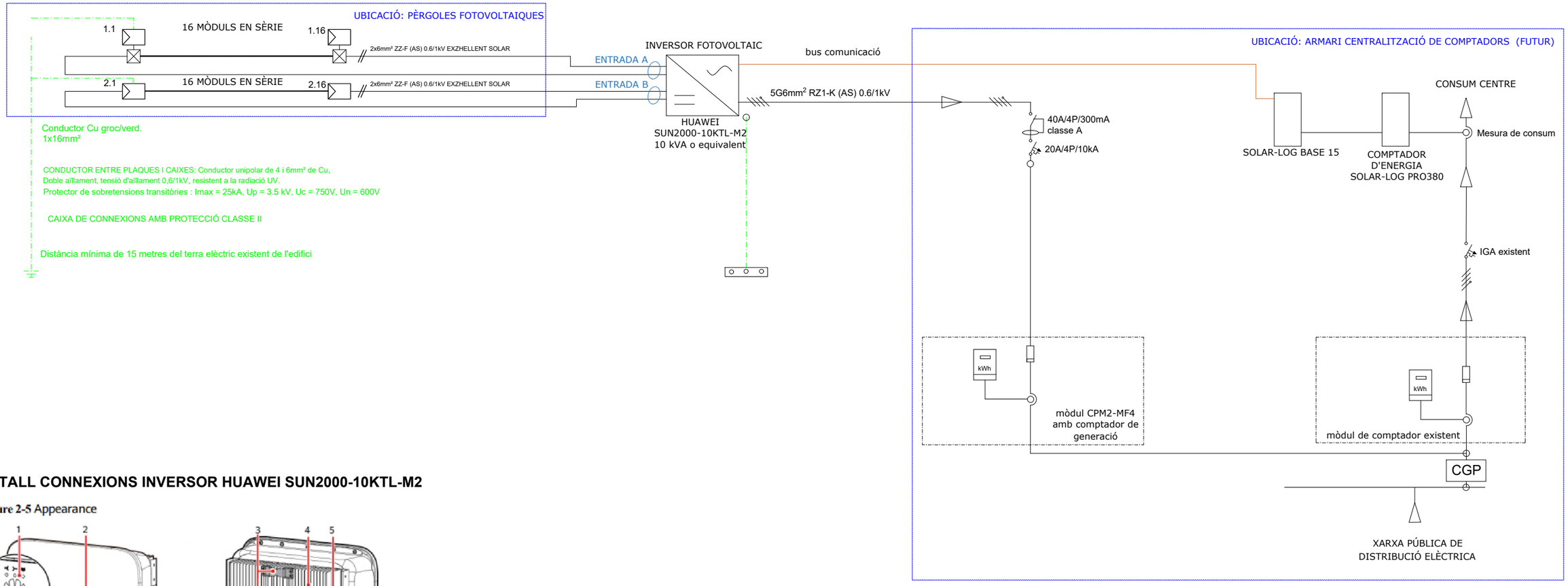
Albert Juan Casademont_col·legiat 17.010

ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669.53.69.02

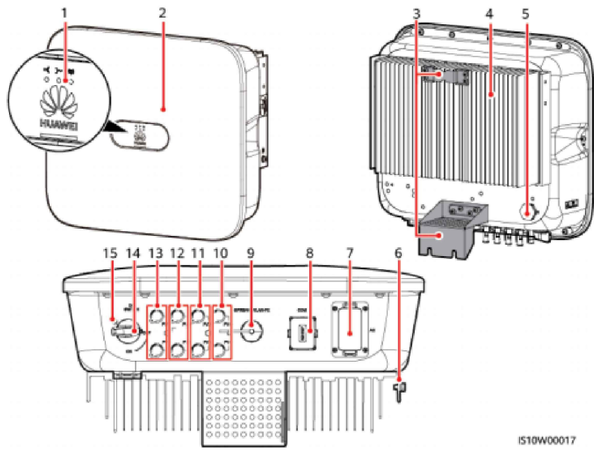
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificat i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

PISCINA MUNICIPAL DE VACARISSES
13.280 Wp INSTAL·LATS AMB 32 PLAQUES FOTOVOLTAIQUES DE 415 Wp



DETALL CONNEXIONS INVERSOR HUAWEI SUN2000-10KTL-M2

Figure 2-5 Appearance



(1) LED indicator	(2) Front panel
(3) Mounting plate	(4) Heat sink
(5) Ventilation valve	(6) Ground screw
(7) AC output port (AC)	(8) Communication port (COM)
(9) Smart Dongle port (GPRS/4G/WLAN-FE)	(10) DC input terminals (PV4+/PV4–)
(11) DC input terminals (PV3+/PV3–)	(12) DC input terminals (PV2+/PV2–)
(13) DC input terminals (PV1+/PV1–)	(14) DC switch (DC SWITCH)
(15) Screw hole for the DC switch (for Australia only)	

Llegenda			
	Servei Corrent continu DC		Caixa de protecció i mesura (CPM)
	Servei trifàsic AC		Interruptor diferencial (ID)
IGA	Interruptor General Automàtic (IGA)		Placa fotovoltaica
	Interruptor magnetotèrmic	kWh	COMPTADOR
	Inversor trifàsic		
	Optimitzador		

PROJECTE EXECUTIU PER DUES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA PISCINA I PISTA ESPORTIVA MUNICIPALS DE VACARISSES DE 10 KWn I 12 KWn RESPECTIVAMENT EN RÈGIM D'AUTOCONSUM COMPARTIT

peticionari	AJUNTAMENT DE VACARISSES		format	escala
dibuixat	Juny 2021	C. Adell	A3	S/E
revisat	Juny 2021	A. Juan		
situació	C/ Pau Casals, 17 08233 Vacarisses		fac. plot 10:1	plànol 6
projecte	p307 - FV VACARISSES			

ESQUEMA UNIFILAR DE LA INSTAL·LACIÓ DE LA PISCINA

L'enginyer industrial:

Enginyer Industrial
Associació Col·legial d'Enginyers Industrials de Catalunya
Albert Juan Casademont
Col·legiat núm.: 17.010

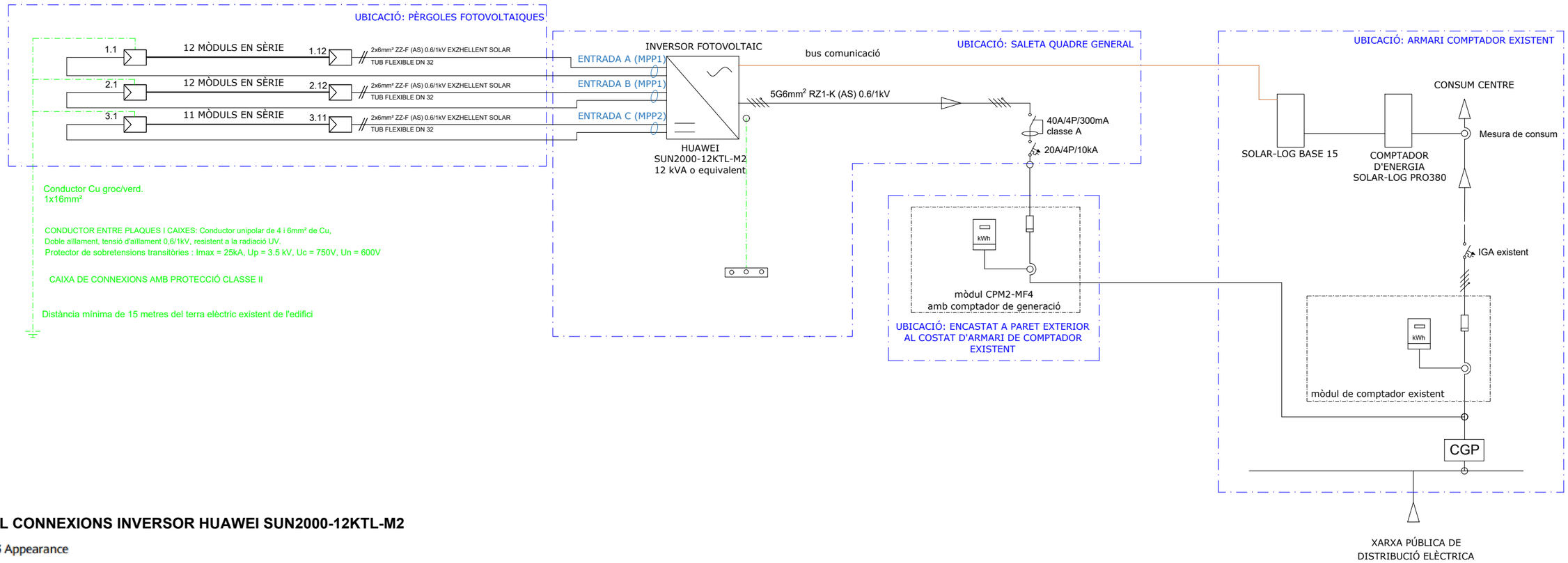
Albert Juan Casademont. Colegiat 17010

ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

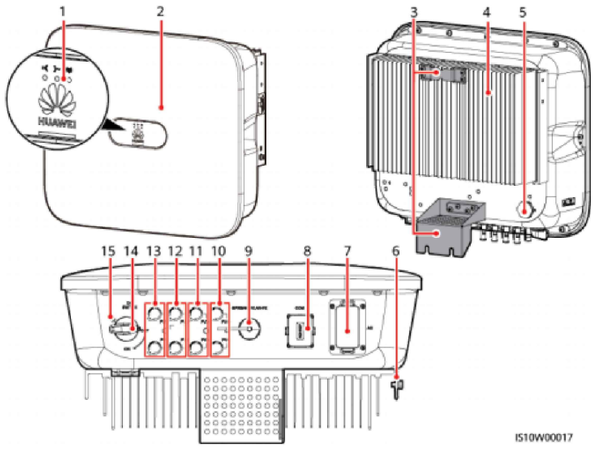
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

PISTA ESPORTIVA MUNICIPAL DE VACARISSES
14.525 Wp INSTAL·LATS AMB 35 PLAQUES FOTOVOLTAIQUES
DE 415 Wp



DETALL CONNEXIONS INVERSOR HUAWEI SUN2000-12KTL-M2

Figure 2-5 Appearance



(1) LED indicator
(2) Front panel
(3) Mounting plate
(4) Heat sink
(5) Ventilation valve
(6) Ground screw
(7) AC output port (AC)
(8) Communication port (COM)
(9) Smart Dongle port (GPRS/4G/WLAN-FE)
(10) DC input terminals (PV4+/PV4–)
(11) DC input terminals (PV3+/PV3–)
(12) DC input terminals (PV2+/PV2–)
(13) DC input terminals (PV1+/PV1–)
(14) DC switch (DC SWITCH)
(15) Screw hole for the DC switch (for Australia only)

Llegenda			
	Servei Corrent continu DC		Caixa de protecció i mesura (CPM)
	Servei trifàsic AC		Interruptor diferencial (ID)
IGA	Interruptor General Automàtic (IGA)		Placa fotovoltaica
	Interruptor magnetotèrmic	kWh	COMPTADOR EXISTENT DE CONSUM
	Inversor trifàsic		

PROJECTE EXECUTIU PER DUES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA PISCINA I PISTA ESPORTIVA MUNICIPALS DE VACARISSES DE 10 KWn I 12 KWn RESPECTIVAMENT EN RÈGIM D'AUTOCONSUM COMPARTIT

peticionari	AJUNTAMENT DE VACARISSES		format	escala
dibuixat	Juny 2021	C. Adell	A3	S/E
revisat	Juny 2021	A. Juan		
situació	C/ Pau Casals, 17 08233 Vacarisses		fac. plot	plànol
projecte	p307 - FV VACARISSES		10:1	7

ESQUEMA UNIFILAR DE LA INSTAL·LACIÓ DE LA PISTA ESPORTIVA

L'enginyer industrial:

Enginyer Industrial
Albert Juan Casademont
Col·legiat núm.: 17.010

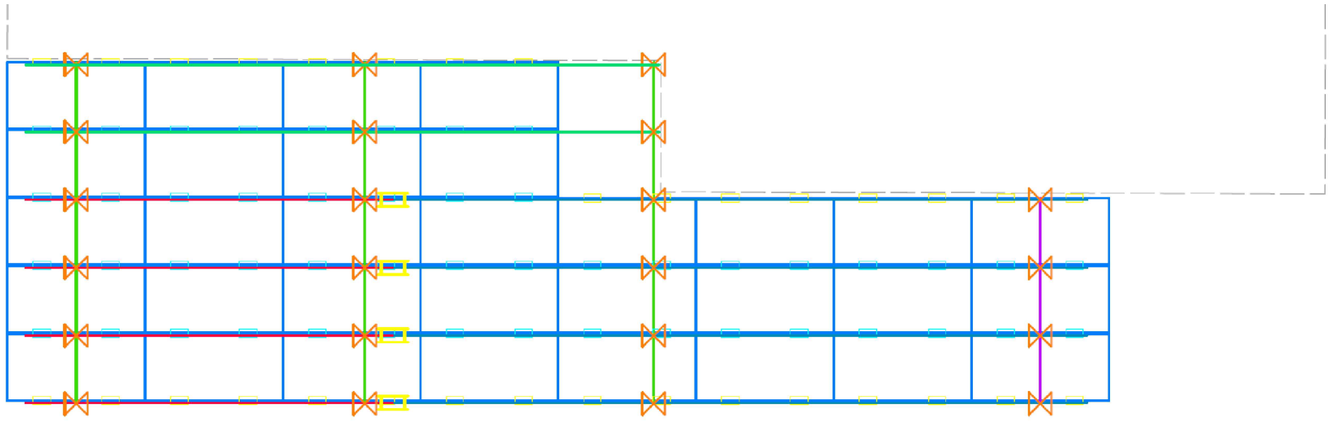
Albert Juan Casademont. Colegiat 17010

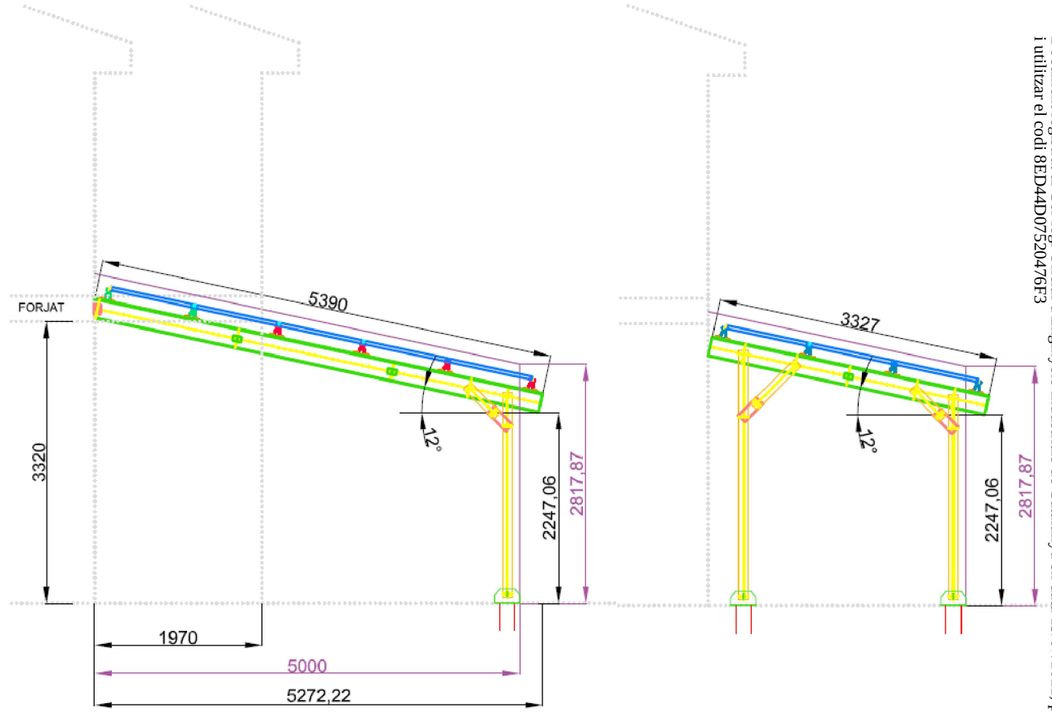
ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

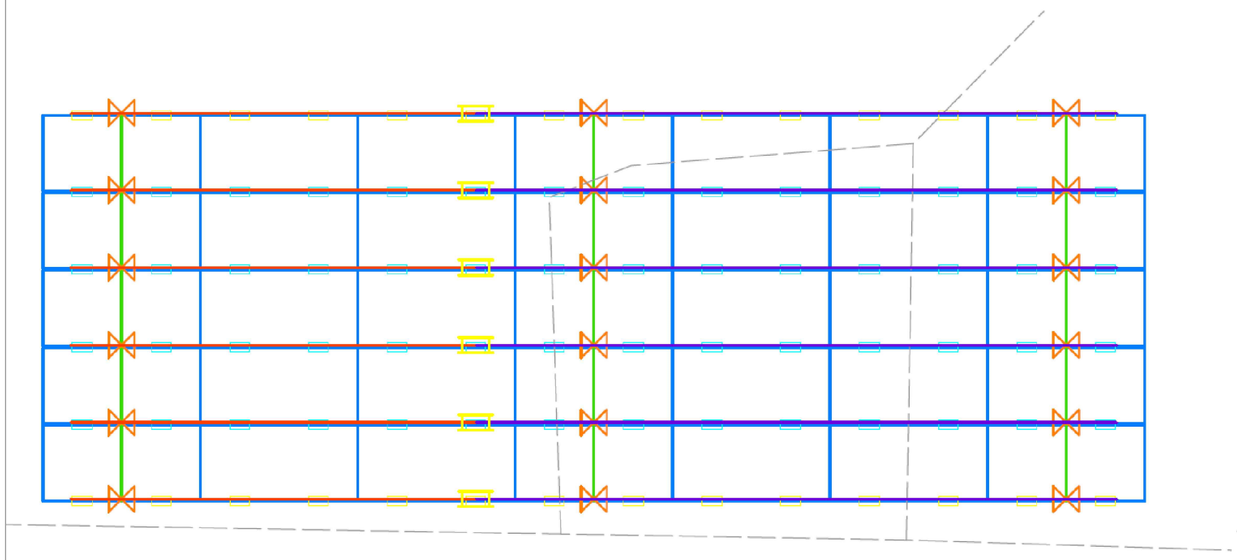
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D075204 76F3

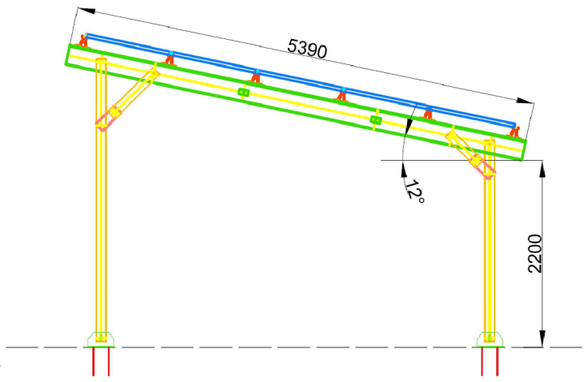
PÈRGOLA DE LA INSTAL·LACIÓ DE LA PISCINA





PÈRGOLA DE LA INSTAL·LACIÓ DE LA PISTA





LLEGENDA	
	DESCRIPCIÓ
	PANELL FV
	Unió lateral dels perfils
	Unió en creu dels perfils
	Brida extrema
	Brida intermitja

PROJECTE EXECUTIU PER DUES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA PISCINA I PISTA ESPORTIVA MUNICIPALS DE VACARISSES DE 10 KWn I 12 KWn RESPECTIVAMENT EN RÈGIM D'AUTOCONSUM COMPARTIT

peticionari	AJUNTAMENT DE VACARISSES		format	escala
dibuixat	Juny 2021	C. Adell	A3	S/E
revisat	Juny 2021	A. Juan		
situació	C/ Pau Casals, 17 08233 Vacarisses		fac. plot	plànol
			10:1	8
projecte	p307 - FV VACARISSES			

DETALL DE LES PÈRGOLES DE SUPORT DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS

L'enginyer industrial:

Enginyer Industrial
Associació Col·legial d'Enginyers Industrials de Catalunya
Albert Juan Casademont
Col·legiat núm.: 17.010 I

ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER DUES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA PISCINA I PISTA ESPORTIVA MUNICIPALS DE VACARISSES DE 10 KWn I 12 KWn RESPECTIVAMENT EN RÈGIM D'AUTOCONSUM COMPARTIT

DOCUMENT Nº 3: PLEC DE CONDICIONS

Situació: Piscina Municipal i Pista Esportiva de Vacarisses
C/ Pau Casals, 17 – 08233 Vacarisses

Promotor:

Nom o Raó Social: Ajuntament de Vacarisses
CIF/NIF: P0829100G
Adreça: C/ Pau Casals, 17
Població: Vacarisses
CP: 08233 Província: Barcelona
Telèfon: 938 35 90 02

Autor de la memòria:

Nom: **Albert Juan Casademont**
Titulació: Enginyer Industrial
Adreça: Ctra Palamós, 46, Baixos, B
Localitat: Celrà
Codi postal: 17460 Província: Girona
Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat
Nº col·legiat: 17010

Data de presentació: 6 de juliol de 2021

www.co2en.com

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

PROJECTE EXECUTIU PER DUES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA PISCINA I PISTA ESPORTIVA MUNICIPALS DE VACARISSES DE 10 KWn I 12 KWn RESPECTIVAMENT EN RÈGIM D'AUTOCONSUM COMPARTIT

Redactat per :

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont

- Enginyer Industrial Col. 17010
- www.co2en.cat

DOCUMENT Nº3 – PLEC DE CONDICIONS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

ÍNDEX

1 INTRODUCCIÓ. 1

2 CONDICIONS TÈCNIQUES DE CARÀCTER GENERAL. 1

3 DEFINICIONS 2

3.1 RADIACIÓ SOLAR 2

3.2 INSTAL·LACIÓ 2

3.3 MÒDULS 2

3.4 INTEGRACIÓ ARQUITECTÒNICA 3

4 CONDICIONS ESPECÍFIQUES D'INTERCONNEXIÓ DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA XARXA DE BAIXA TENSIÓ 4

5 CONDICIONANTS TÈCNICS DE DISSENY I POSTA EN MARXA DE LA INSTAL·LACIÓ 5

5.1 DISSENY DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC 5

5.1.1 Generalitats 5

5.1.2 Orientació, inclinació i ombres 5

5.1.3 Disseny del sistema de monitorització 6

5.1.4 Integració arquitectònica 6

5.2 GENERADOR FOTOVOLTAIC 7

5.2.1 Mòduls Fotovoltaics 7

5.2.2 Estructura de Suport 7

5.2.3 Cablejat 7

5.2.4 Inversor 8

5.3 ELEMENTS DE CONNEXIÓ A XARXA 9

5.3.1 Línia d'enllaç 9

5.3.2 Les proves i assajos als que han d'estar sotmesos els conductors a instal·lar 9

5.3.3 Quadres de baixa tensió de protecció i mesura 10

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

5.3.4 Distribuïdora 10

5.4 POSADA A TERRA DE LA INSTAL·LACIÓ. 10

5.5 PROTECCIONS 10

5.6 RECEPCIÓ I PROVES 11

5.7 REQUERIMENTS TÈCNICS PEL CONTRACTE DE MANTENIMENT 12

5.7.1 Programa de manteniment 12

5.8 DISPOSICIONS FINALS 14

5.8.1 Condicions de contractació 14

5.8.2 Execució del projecte 14

5.9 PROVA FINAL D'ENTREGA 14

5.10 CONDICIONS FACULTATIVES 14

5.11 GARANTIES 15

5.12 RECEPCIÓ DEFINITIVA 16

5.13 TRAMITACIÓ 16

5.14 VALIDESA DEL PRESSUPOST 16

5.15 CANVI DE CONSTRUCTOR 16

5.16 AUTORITZACIÓ I DICUMENTACIÓ COMPLEMENTÀRIA 16

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

DOCUMENT Nº3 – PLEC DE CONDICIONS

1 INTRODUCCIÓ.

La Llei 24/2013, de 26 de novembre, del Sector Elèctric, estableix els principis d'un nou model de funcionament basat en la lliure competència, impulsant també el desenvolupament d'instal·lacions de règim especial. El R.D. 2818/1998, sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions abastides per recursos o fonts d'energies renovables, residus i cogeneració estableix un nou marc de funcionament per aquest tipus de fonts energètiques com l'energia solar fotovoltaica. Actualment els Reals Decrets 900/2015, RDL 15/2018, RD 244/2019 i RD 1699/2011(entre d'altres) regulen l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial. A continuació s'exposen les condicions tècniques per a la instal·lació projectada.

2 CONDICIONS TÈCNIQUES DE CARÀCTER GENERAL.

S'estableixen les següents prescripcions:

- En el cas de que la línia de distribució es quedi desconnectada de la xarxa, bé sigui per treballs de manteniment requerits per l'empresa distribuïdora o per haver actuat alguna de les proteccions de la línia, la instal·lació no mantindrà tensió en la línia de distribució.
- Reconnexió automàtica quan les condicions de la xarxa tornin al nivells preestablerts.
- Des del circuit de generació fins l'equip de mesura no s'intercalarà cap element distint del fotovoltaic, ni d'acumulació o de consum.
- Desconnexió automàtica en cas de defecte de la instal·lació fotovoltaica.
- Evitar desconnexions injustificades del generador.
- Evitar alimentar a usuaris de la xarxa de tensió o freqüència anòmala.
- El funcionament de la instal·lació fotovoltaica no haurà de provocar en la xarxa pública avaries, disminucions de les condicions de seguretat, ni alteracions superiors a les admeses pels Reglaments o Normatives en vigor i que afectin als altres usuaris.
- El funcionament de les instal·lacions fotovoltaiques no donarà origen a condicions perilloses de treball per al personal de manteniment i explotació de la xarxa de distribució.
- Les condicions de connexió a la xarxa pública es fixaran en funció de la potència de la instal·lació fotovoltaica, per a evitar efectes perjudicials als usuaris amb càrregues sensibles.

Per altra part, per establir el punt de connexió a la xarxa es tindrà en compte la capacitat de transport de la línia i la potència instal·lada en els centres de transformació.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

3 DEFINICIONS

3.1 RADIACIÓ SOLAR

1. Radiació solar: es l'energia procedent del sol en forma d'ones electromagnètiques.

2. Irradiància: la densitat de potencia incident en una superfície o l'energia incident en una superfície per unitat de temps. Es mesura en kW/m2.

3. Irradiació: l'energia incident en una superfície per unitat de superfície al llarg d'un cert període de temps. Es mesura en kW/m2.

3.2 INSTAL·LACIÓ

1. Instal·lacions fotovoltaiques: aquelles que disposen de mòduls fotovoltaics per a la conversió directa de la radiació solar en energia elèctrica, sense cap pas entremig.

2. Instal·lacions fotovoltaiques interconnectades: aquelles que normalment treballen en paral·lel amb l'empresa distribuïdora.

3. Línia i punt de connexió i mesura: la línia de connexió és la línia elèctrica mitjançant la qual es connecten les instal·lacions fotovoltaiques amb un punt de xarxa de l'empresa distribuïdora o amb la comesa, denominat punt de connexió i mesura.

4. Interruptor automàtic de la interconnexió: dispositiu de tall automàtic sobre el qual actuen les proteccions d'interconnexió.

5. Interruptor general: dispositiu de seguretat i maniobra que permet separar la instal·lació fotovoltaica de la xarxa de l'empresa distribuïdora.

6. Generador fotovoltaic: associació en paral·lel de branques fotovoltaiques.

7. Branca fotovoltaica: subconjunt de mòduls interconnectats en sèrie o en associacions sèrie - paral·lel, amb voltatge igual a la tensió nominal del generador.

8. Inversor: convertidor de tensió i corrent continua en tensió i corrent alterna.

9. Potència nominal del generador: és la suma de les potències màximes dels mòduls fotovoltaics.

10. Potència de la instal·lació o potència nominal: és la suma de la potencia nominal dels inversors (l'especificada pel fabricant) que intervenen en les tres fases de la instal·lació en condicions nominals de funcionament.

3.3 MÒDULS

1. Cèl·lula solar o fotovoltaica: dispositiu que transforma la radiació solar en energia elèctrica.

2. Cèl·lula de tecnologia equivalent (CTE): és una cèl·lula solar encapsulada de forma independent, la tecnologia de fabricació i encapsulat de la qual és idèntica a la dels mòduls fotovoltaics que forma la instal·lació.

3. Mòdul o panell fotovoltaic: és un conjunt de cèl·lules solars directament interconnectades i encapsulades com un únic bloc, entre materials que les protegeixen dels efectes de la intempèrie.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

4. Condicions Estàndard de Mesura (CEM): són unes determinades condicions d'irradiància i temperatura de cèl·lula solar, utilitzades universalment per a caracteritzar cèl·lules, mòduls i generadors solars i definides de la següent manera:

· Irradiància solar: 1000 W/m2.

· Distribució espectral AM: 1,5 G.

· Temperatura de la cèl·lula: 25 ºC.

5. Potència pic: potència màxima del panell fotovoltaic en CEM

6. Temperatura d'operació nominal de la cèl·lula (TONC): temperatura a que arriben les cèl·lules solars quan es sotmet el mòdul a una irradiància de 800 W/m2 amb distribució espectral AM 1,5 G, la temperatura ambient és de 20 ºC i la velocitat del vent de 1m/s.

3.4 INTEGRACIÓ ARQUITECTÒNICA

1. Integració arquitectònica de mòduls fotovoltaics: quan els mòduls fotovoltaics compleixen una doble funció, energètica i arquitectònica (revestiment, tancament o ombrejat) i, a més, substitueixen a elements constructius convencionals.

2. Revestiment: quan els mòduls fotovoltaics constitueixen part de l'evolvent d'una construcció arquitectònica.

3. Tancament: quan els mòduls constitueixen la teulada o la façana de la construcció arquitectònica, havent de garantir la deguda estanquitat i aïllament tèrmic.

4. Elements d'ombrejat: quan els mòduls fotovoltaics protegeixen a la construcció arquitectònica de la sobrecarrega tèrmica causada pels rajos solars, proporcionant ombres en les teulades o en la façana del mateix.

5. La col·locació de mòduls fotovoltaics paral·leles a l'evolvent de l'edifici sense la doble funcionalitat definida 3.3.4 (1) es denominarà superposició i no es considerarà integració arquitectònica. No s'acceptaran, dins del concepte de superposició, mòduls horitzontals.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

4 CONDICIONS ESPECÍFIQUES D'INTERCONNEXIÓ DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA XARXA DE BAIXA TENSIÓ

En la connexió de la instal·lació fotovoltaica, s'haurà de respectar que la caiguda de tensió provocada per la connexió i desconnexió de la Instal·lació Fotovoltaica sigui, com a màxim, el 5% i no hauria de provocar en cap usuari dels connectats a la xarxa la superació dels límits indicats en el Reglament Electrotècnic de BT.

El factor de potència de l'energia subministrada a la companyia distribuïdora ha de ser el més pròxim possible a la unitat però mai inferior a 0,86. Les instal·lacions fotovoltaiques connectades en paral·lel amb la xarxa hauran de prendre les mesures necessàries per complir això.

Components i materials.

Els components de la instal·lació formen tres parts diferencials

a) Generador fotovoltaic.

b) Elements de connexió a xarxa.

c) Monitorització.

d) Posada terra.

S'ha d'assegurar, com a mínim, un grau de aïllament elèctric bàsic classe I tant per equips (mòduls e inversors) com per materials (conductors, caixes i armaris de connexió, en quant al cablejat de contínua serà de doble aïllament.

La instal·lació incorporarà tots els elements amb les necessàries característiques per garantir el subministrament elèctric de qualitat en tot moment.

Els materials situats en intempèrie es protegiran contra els agents ambientals.

S'inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies contra contactes directes e indirectes, curtcircuits, sobrecarregues i d'altres elements i proteccions d'aplicació d'acord legislació vigent. Sistemes generadors fotovoltaics.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

5 CONDICIONANTS TÈCNICS DE DISSENY I POSTA EN MARXA DE LA INSTAL·LACIÓ

5.1 DISSENY DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC

5.1.1 Generalitats

1. El mòdul fotovoltaic seleccionat complirà les especificacions de l'apartat 5.2.1 del plec de condicions tècniques.

2. Tots els mòduls que integren la instal·lació seran del mateix model, o en el cas de models diferents, el disseny ha de garantir totalment la compatibilitat entre ells i l'absència negatius en la instal·lació la citada causa.

3. En aquells casos excepcionals en que s'utilitzin mòduls no qualificats haurà de justificar-se degudament i aportar documentació sobre les proves i assajos als que s'hagin sotmès. En qualsevol cas, qualsevol producte que no compleixi alguna de les especificacions anteriors haurà de comptar amb aprovació expressa. En tots els casos han de complir-se les normes vigents d'obligat compliment.

5.1.2 Orientació, inclinació i ombres

L'orientació i inclinació del generador fotovoltaic i les possibles ombres sobre el mateix seran tals que les pèrdues siguin inferiors als límits de la taula I. Es consideraran tres casos: general, superposició de mòduls i integració arquitectònica segons es defineix en l'apartat 5.1.4 del plec de condicions tècniques. En tots els casos s'han de complir tres condicions: pèrdues per orientació i inclinació, pèrdues per ombrejat i pèrdues totals inferiors als límits estipulats respecte als valors òptims.

	Orientació i inclinació OI	Ombres O	Total OI+O
General	10%	10%	15%
Superposició	20%	15%	30%
Integració arquitectònica	40%	20%	50%

2. Quan, per raons justificades, i en casos especials en els que no es puguin instal·lar d'acord amb l'apartat "ORIENTACIO, INCLINACIÓ I OMBRES (1)", s'avaluarà la reducció en les prestacions energètiques de la instal·lació, incloent-se en la memòria de sol·licitud.

3. En tots els casos s'hauran d'avaluar les pèrdues per orientació i inclinació del generador i ombres i incloure el seu càlcul detallat en la memòria de sol · licitud d'acord amb l'estipulat als annexes II i III.

4. Quan existeixin vàries files de mòduls, el càlcul de la distància mínima entre elles es realitzarà d'acord amb l'annex III i les pèrdues per ombrejat entre files de mòduls s'hauran incloure en les pèrdues per ombres del mateix annex.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

5.1.3 Disseny del sistema de monitorització

1. El sistema de monitorització, quan s'instal·li d'acord a la convocatòria, proporcionarà mesures, com a mínim, de les següents variables.

· Voltatge i corrent D.C. a l'entrada de l'inversor.

· Voltatge de fases a la xarxa, corrent total de sortida de l'inversor.

· Radiació solar en el pla dels mòduls mesurada amb una cèl·lula o mòdul de tecnologia equivalent.

· Temperatura ambient a l'ombra.

· Potència reactiva de sortida de l'inversor per a instal·lacions majors de 5 kW.

· Temperatura dels mòduls en integració arquitectònica i sempre que sigui possible en potències majors a 5 kW.

2. Les dades es presentaran en forma de mitges horàries. Els temps d'adquisició, la precisió de les mesures i el format de presentació es farà conforme el document del JRC-Ispra "Guidelines for the Assessment of Photovoltaic Plants – Document A" report EUR16338EN.

5.1.4 Integració arquitectònica

1. En el cas de pretendre realitzar una instal·lació integrada des del punt de vista arquitectònic segons l'estipulat en el punt 3.3.4. del plec de condicions tècniques, la memòria de sol·licitud i la memòria de disseny o projecte especificaran les condicions de la construcció i de la instal·lació, i la descripció i justificació de les solucions elegides.

2. Les condicions de la construcció es refereixen a l'estudi de característiques urbanístiques, implicacions en el disseny, actuacions sobre la construcció, necessitat de realitzar obres de reforma o ampliació, verificacions estructurals, etc. que, des del punt de vista del professional competent en l'edificació, requeririen la seva intervenció.

3. Les condicions de la instal·lació es refereixen a l'impacte visual, la modificació de les condicions de funcionament de l'edifici, la necessitat d'habilitar nous espais o ampliar el volum construït, efectes sobre l'estructura,...

4. En qualsevol cas, l'IDAE podrà requerir un informe d'integració arquitectònica amb les mesures correctores a adoptar. La propietat de l'edifici, per si o per delegació, informarà i certificarà sobre el compliment de les condicions requerides.

5. Quan sigui necessari a criteri de l'IDAE, a la memòria de disseny o projecte adjuntarà l'informe d'integració arquitectònica on s'especifiquin les característiques urbanístiques i arquitectòniques del mateix, els condicionants considerats per a la incorporació de la instal·lació i les mesures correctores incloses en el projecte de la instal·lació.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

5.2 GENERADOR FOTOVOLTAIC

5.2.1 Mòduls Fotovoltaics

Tots els mòduls hauran de satisfer les especificacions UNE-EN 61215 per a mòduls de silici cristal·lí o UNE-EN 61646 per a mòduls fotovoltaics de capa prima, així com estar qualificats per algun laboratori reconegut (per exemple, Laboratori d' Energia Solar Fotovoltaica del Departament d'energies Renovables del CIEMAT, Joint Research Centre Ispra, etc.).

S'acreditarà mitjançant la presentació del certificat oficial corresponent.

Perquè un mòdul resulti acceptable la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals referits a condicions estàndard hauran d'estar compresos en el marge del ± 5% dels corresponents valors nominals de catàleg.

No serà admès cap mòdul amb defectes de fabricació, ruptures, taques en qualsevol dels seus elements, falta d'alineació en les cèl·lules o bombolles en l' encapsulat.

Els mòduls tindran la corresponent certificació CE i provats per funcionament per ambients d'humitat relativa 100% i marges de temperatura entre -40ºC i 90ºC.

5.2.2 Estructura de Suport

El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació de mòduls, permetran les necessàries dilatacions tèrmiques, sense transmetre carreges que puguin afectar a la integritat dels mòduls.

L'estructura es protegirà superficialment contra la acció dels agents ambientals. La realització de forats a l'estructura es farà abans de la seva instal·lació.

La cargolaria serà en acer inoxidable complint la Norma MV-106. En el cas de ser l'estructura

galvanitzada s'admetran visos galvanitzats. Exceptuant la subjecció dels mòduls a la mateixa, que serà d'acer inoxidable.

Els punts de subjecció per el mòdul fotovoltaic seran suficients en número, tenint en compte l'àrea de suport i la posició relativa, de forma que no es produeixin flexions en els mòduls superiors a les permeses pel fabricant.

L'estructura serà calculada segons la Normativa vigent per suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos com vent, neu, etc. normalitzats segons legislació vigent.

5.2.3 Cablejat

Els positius i negatius de cada grup de mòduls es conduiran separats i protegits d'acord a la normativa vigent.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per evitar excessives caigudes de tensió i escalfaments. Concretament, per qualsevol condició de treball, els conductors de la part CC hauran de tenir la secció suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior o igual a 1,5% i en la part AC perquè la caiguda de tensió sigui inferior o igual del 1,5% tenint en compte en ambdós casos com a referència les correspondències a caixes de connexions. S'evitarà sempre que es pugui la exposició dels cables a la radiació Solar directa.

La longitud de cable CC i AC serà la necessària per no generar esforços en els diversos elements ni accessible de manera fortuïta a persones que passin a prop.

Tot el cablejat de contínua serà de doble aïllament, lliure d'halògens i adequat pel seu ús en intempèrie resistent al raig ultraviolat, a l'aire o enterrat d'acord amb la norma UNE 21123.

5.2.4 Inversor

S'instal·larà en un lloc tancat. Si fa falta es proveirà d'un sistema de ventilació forçada per mantenir la temperatura dins del marge de treball de l' inversor.

L' inversor seleccionat complirà les normatives i certificacions següents:

- Certificat "CE".
- Directiva 73/23 EEC per a aparells elèctrics de baixa tensió.
- Directiva 89/336/EEC de compatibilitat electromagnètica.
- Estàndards europeus: EN 50 178, EN 50 081-1, EN 50 082-2, EN 61 000-3-2 + A14.
- Reial Decret 661/2007 sobre la connexió d'instal·lacions fotovoltaiques a la xarxa de baixa tensió.
- Reial Decret 1663/2000 sobre la connexió d'instal·lacions fotovoltaiques a la xarxa de baixa tensió.
- "Directrius per a l'operació en paral·lel d'instal·lacions de generació fotovoltaica amb la xarxa de baixa freqüència de la companyia d'abastament d'electricitat", publicada per la Associació d'empreses Elèctriques d' Alemanya.
- "Requisits de seguretat per a instal·lacions de generació d'energia fotovoltaica" (ÖNORM/ÖVE E2750), en la mesura en la que aquestes directrius concerneixen als inversors de corrent.

Estarà equipat amb el següents sistemes de protecció:

- Protecció contra errors d'aïllament: L' inversor monitoritza la posta a terra de la part fotovoltaica, mostra un missatge si hi ha un error d'aïllament.
- Protecció contra sobreintensitat a la sortida.
- Protecció contra inversió de polaritat en la part DC. L' inversor estarà protegit contra inversions de polaritat des dels panells.
- Protecció contra el sobreescalfament: L' inversor disposarà d'uns ventiladors que regulen la seva velocitat segons la temperatura interna del mateix per a evitar sobreescalfaments que puguin destruir l'equip.
- Protecció contra sobrecàrrega: Si s'han instal·lat massa mòduls per a un sol inversor, l' inversor es protegirà dissipant en forma de calor l'excés.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

- Proteccions contra el funcionament en illa: Seguint les directrius marcades pel RD1663/2000 l'inversor es desconnectarà quan detecti que està funcionant en mode illa (sense recolzament de la xarxa de baixa tensió) per a evitar danys a les persones que puguin estar treballant en la xarxa.

Així mateix tindrà:

- Un interruptor d'interconnexió intern per a la desconnexió automàtica.
- Protecció interna de màxima i mínima freqüència (51 a 49 Hz) segons normativa espanyola.
- Protecció interna de màxima i mínima tensió (340-440 Vac) segons normativa espanyola.
- Relé de bloqueig de proteccions. Aquest relé és activat per les proteccions de màxima i mínima tensió i de màxima i mínima freqüència, amb la possibilitat de rearmament automàtic als dos minuts de la normalització.
- Transformador, que assegura una separació galvànica entre el costat de corrent continu i la xarxa de baixa tensió.

5.3 ELEMENTS DE CONNEXIÓ A XARXA

5.3.1 Línia d'enllaç

A part del comentat en l'apartat de la memòria tècnica, els conductors de la línia d'enllaç tindran les especificacions següents:

- Nivell d'aïllament 0,6/1kV
- Materials d'aïllament XLPE
- Coberta lliure d'halògens

5.3.2 Les proves i assajos als que han d'estar sotmesos els conductors a instal·lar

Per part del fabricant:

- Proves de tensió a freqüència industrial
- Mesures de resistència elèctrica
- Mesures de resistència d'aïllament.
- Mesures de gruix d'aïllament i coberta.
- Comprovar el reticulat de l'aïllament.

Per part del contractista:

- Mesures de resistència d'aïllament en bobina
- Mesures de resistència d'aïllament muntat
- Prova de continuïtat
- Assaig de tensió

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

- Tots els assajos es faran segons la norma UNE 21-123.
- No s'admetran entroncaments.

5.3.3 Quadres de baixa tensió de protecció i mesura

Es complirà l' especificat en el RD 1663/2000 article 10 sobre mesura i facturació d'instal·lacions fotovoltaiques connectares a xarxa.

Tots el elements de l'equip de mesura estaran precintats per l'empresa distribuïdora. Solament es podran desprecintar per un instal·lador autoritzat en cas de perill amb l'obligació d'avisar a la

5.3.4 Distribuïdora

La col·locació de comptadors es farà d'acord amb la instrucció ITC-BT 16 del REBT. El comptador estarà senyalitzat per tal de relacionar-lo amb el seu titular. Els comptadors s'ajustaran a les característiques especificades en les normes UNE 14.439, 21.310 i 21.311, per a l'activa, com a mínim a les de classe de precisió 2 regulada pel R.D. 875/84.

Les característiques de l'equip de mesura de sortida seran tals que la intensitat corresponent a la potència nominal de la instal·lació fotovoltaica es trobi entre el 50% de la intensitat nominal i la intensitat màxima de precisió de l' esmentat equip, com s'especifica en l' article 48 del Reglament de Verificacions Elèctriques.

5.4 POSADA A TERRA DE LA INSTAL·LACIÓ.

Totes les instal·lacions compliran amb les disposicions del Reial Decret 1663/2000 (article 12) en quant a les condicions de posada a terra en instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.

Quan l'aïllament galvànic entre la xarxa de distribució de baixa tensió i el generador fotovoltaic no es faci mitjançant transformador amb aïllament galvànic, s'explicarà en la memòria de sol·licitud i de disseny o projecte els elements utilitzats per garantir aquesta condició.

Les masses de la instal·lació fotovoltaica, de la part de contínua i d'alterna, estaran connectades a una única terra s'admet preses de terra independents a una distancia de 15 m una de l'altre.

Aquesta terra serà independent de la del neutre de la distribuïdora d'acord amb el Reglament de Baixa.

5.5 PROTECCIONS

El sistema de proteccions complirà amb les exigències de la reglamentació vigent:

- Interruptor general manual: és l'interruptor magnetotèrmic amb intensitat de curtcircuit superior a la indicada per l'empresa distribuïdora en el punt de connexió. Aquest interruptor connecta o desconnecta el generador fotovoltaic del quadre de Corrent Alterna.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

- Interruptor automàtic diferencial: és l' interruptor de protecció en cas de derivació d'algun element de la part alterna de la instal·lació.
- Interruptor frontera: és l' interruptor que connecta o desconnecta la instal·lació fotovoltaica de la xarxa trifàsica. A més, protegeix contra sobrecàrregues i curtcircuits al generador solar.
- Interruptor automàtic de la interconnexió: format per un contactor, és el que connectarà ó desconnectarà els inversors de la xarxa de distribució en cas de pèrdua de tensió o freqüència de la xarxa.
- Protecció per a la interconnexió de màxima i mínima freqüència; formada pel relé de freqüència que estarà calibrat entre els valors 51 y 49 Hz. Aquesta protecció podrà estar incorporada en l' inversor.
- Protecció per a la interconnexió de màxima y mínima tensió: formada pel relé de tensió que estarà calibrat entre els valors 1,1 y 0,85 Um. Aquesta protecció podrà estar incorporada en l'inversor.
- Rearmament temporitzat automàtic un cop restablertes les condicions correctes de funcionament.

Totes les instal·lacions compliran amb les disposicions del Reial Decret 1663/2000 (article 13) sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica a instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.

5.6 RECEPCIÓ I PROVES

- L'instal·lador entregarà a l'usuari un document o albarà en el que consti el subministrament de components, materials i manuals d'us i manteniment de la instal·lació. Aquest document serà firmat per duplicat per ambdues parts, conservant cada una un exemplar. Els manuals entregats a l'usuari estaran en alguna de les llengües oficials espanyoles per a facilitar la seva correcta interpretació.
- Abans de la posta en servei de tots els elements principals (mòduls, inversors, comptadors) aquests hauran d'haver superat les proves de funcionament a fabrica, de les que s'aixecarà oportuna acta que s'adjuntarà als certificats de qualitat, simulant diversos modes de funcionament.
- Les proves a realitzar per l'instal·lador, amb independència de l'indicat amb anterioritat en aquest PCT, seran com a mínim les següents:
    - Funcionament i posta en marxa de tots els sistemes.
    - Proves d'arrencament i parades en diferents instants de funcionament.
    - Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconnexió.
    - Determinació de la potencia instal·lada d'acord amb el procediment descrit en l'annex 1.
- Concloses les proves i la posta en marxa es passarà a la fase de la Recepció Provisional de la Instal·lació, no obstant l'Acta de Recepció Provisional no es firmarà fins haver comprovat que tots els sistemes i elements que formen part del subministrament han funcionat correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per errors del sistema subministrat, i a més s'hagin complert els següents requisits:
    - Entrega de tota la documentació, requerida en aquest PCT.
    - Retirada d'obra de tot material sobrant.
    - Neteja de les zones ocupades amb transport de tots els rebutjos a abocador.

- Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats, si be hauran de formar al personal d'operació.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

- Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, estaran protegits davant a defectes de fabricació, instal·lació o disseny per una garantia de tres anys, excepte per a mòduls fotovoltaics que la garantia serà de 25 anys, per els inversors la garantia serà de 10 anys comptat a partir de la data de la firma d'acta de recepció provisional
- No obstant, l'instal·lador quedarà obligat a la reparació dels errors de funcionament que es puguin produir si s'apreciés que en el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge, comprometent-se a esmenar-los sense cap càrrec. En qualsevol cas, haurà d'atenir-se a l'establert en la legislació vigent en quan a vicis ocults.

5.7 REQUERIMENTS TÈCNICS PEL CONTRACTE DE MANTENIMENT

- Es realitzarà un contracte de manteniment preventiu i correctiu almenys de 3 anys.
- El contracte de manteniment de la instal·lació inclourà tots els elements de la instal·lació amb les tasques de manteniment preventiu aconsellats pels diferents fabricants.

5.7.1 Programa de manteniment

- L'objecte d'aquest apartat es definir les condicions generals mínimes que han de seguir-se per a l'adequat manteniment de les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a xarxa.
- Es defineixen dos graons d'actuació per englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació per a assegurar el funcionament, augmentar la producció i prolongar la duració de la mateixa:
    - Manteniment preventiu.
    - Manteniment correctiu.
- Pla de manteniment preventiu: son operacions d'inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicats a la instal·lació han de permetre mantenir dins els límits acceptables les condicions de funcionament, prestacions, protecció i durabilitat de la instal·lació.
- Pla de manteniment correctiu: totes les operacions de substitució necessàries per a assegurar que el sistema funciona correctament durant la vida útil. Inclou:
    - La visita a la instal·lació en els terminis indicats en el punt 3.9.2(6) del plec de condicions tècniques i cada vegada que l'usuari ho requereixi per averia greu en la instal·lació.
    - En l'anàlisi i pressupost dels treballs i reposició necessàries pel correcte funcionament de la mateixa.
    - Els costs econòmics del manteniment correctiu, amb l'abast indicat, formen part del preu anual de contracte de manteniment. Podran no estar inclosos ni la ma d'obra, ni les reposicions d'equips necessàries més enllà del període de garantia.
- El manteniment ha de realitzar-se pel personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora.
- El manteniment preventiu de la instal·lació inclourà al menys una visita (anual pel cas d'instal·lacions de menys de 5 kWp i semestral pel resta) en la que es realitzaran les següents activitats:
    - Comprovació de les proteccions elèctriques.
    - Comprovació de l'estat dels mòduls: comprovar la situació respecte al projecte original i verificar l'estat de les connexions.
    - Comprovació de l'estat de l'inversor: funcionament, làmpades de senyalitzacions, alarmes,...
    - Comprovació de l'estat mecànics de cables i terminals (incloent cables de tomes de terra i reajustament de borns), platines, transformadors, ventiladors/extractors, unions, reajustaments, neteja.
- Realització d'un informe tècnic de cada una de les visites en el que es vegi l'estat de les instal·lacions i les incidències ocorregudes.
- Registre de les operacions de manteniment realitzades en un llibre de manteniment, en el que constarà la identificació del personal de manteniment (nom, titulació, autorització de l'empresa).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

5.8 DISPOSICIONS FINALS

5.8.1 Condicions de contractació

Elecció dels components

Tots els materials utilitzats en el muntatge de la instal·lació corresponen als de major fiabilitat dels que es troben en el mercat, complint a la vegada, totes i cada una de les condicions de treball a que aquests es sotmeten.

Prescripcions generals de la instal·lació

S'aplicaran totes les previstes en el RBT.

5.8.2 Execució del projecte

La casa constructora encarregada de l'execució del present projecte haurà de tenir en compte totes les normes que sobre el muntatge existeixin. Totes les obres hauran de ser realitzades per personal qualificat.

Termini d'execució

Seria fixat en el termini d'execució de les bases de contractació

5.9 PROVA FINAL D'ENTREGA

Abans de donar per finalitzada l'execució del projecte es sotmetrà a la instal·lació a una prova en iguals condicions a les que normalment serà utilitzada.

5.10 CONDICIONS FACULTATIVES

Direcció

La direcció del muntatge estarà realitzada en la seva totalitat per la persona firmant d'aquest projecte. La instal·lació dels elements s'adequarà totalment als plànols i documents del present projecte. Si hi hagués necessitat de variar algun punt d'aquest projecte, serà el director de muntatge l'únic autoritzat per això.

Interpretació

La interpretació del projecte en tota la seva amplitud correrà a càrrec del tècnic, al que la casa constructora haurà d'obeir en tot moment. Si hi hagués alguna diferència en la interpretació de les condicions del citat projecte, la casa constructora haurà d'acceptar i obeir l'opinió del tècnic.

Responsabilitat de la constructora

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Aquesta serà la única responsable de les indemnitzacions a que hi hagués lloc pel sobrepreu que pogués costar-li la instal·lació dels elements del projecte i per les errades maniobres que pogués cometre durant la realització del mateix.

Exclusivitat del projecte

La casa constructora no podrà en cap cas traspassar aquest contracte ni donar la feina a cap altre persona, sense prèvia autorització de la direcció tècnica.

5.11 GARANTIES

Termini de garantia

El subministrador garantirà la instal·lació durant un període mínim de 3 anys, per a tots els materials utilitzats i el procediment usat en el seu muntatge. Pels mòduls fotovoltaics, la garantia serà de 25 anys. Per els inversors la garantia serà de 10 anys. Sense perjudici de qualsevol possible reclamació a tercers, la instal·lació serà reparada d'acord amb aquestes condicions generals i ha sofert un averia a causa d'un defecte de muntatge o de qualsevol dels components, sempre que hagi sigut manipulada correctament d'acord amb l'establert en el manual d'instruccions.

La garantia es concedeix a favor del comprador de la instal·lació, el que s'haurà de justificar degudament mitjançant el corresponent certificat de garantia, amb la data que s'acrediti en la certificació de la instal·lació.

Si s'hagués d'interrompre l'explotació del subministrament degut a raons de les que és responsable el subministrador, o a reparacions que el subministrador hagi de realitzar per a complir les estipulacions de la garantia, el termini es prolongarà per la duració total de les citades interrupcions.

La garantia comprèn la reparació o reposició, en el seu cas, dels components i les peces que poguessin resultar defectuoses així com la mà d'obra utilitzada en la reparació o reposició durant el termini de vigència de la garantia.

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

Així mateix, s'hauran d'incloure la ma d'obra i materials necessaris per a efectuar els ajustaments i eventuals reglatges del funcionament de la instal·lació. Si en un termini raonable, el subministrador incompleix les obligacions derivades de la garantia, el comprador de la instal·lació podrà, prèvia notificació escrita, fixar una data final per a que el citat subministrador compleixi les seves obligacions. Si el subministrador no complirà amb les seves obligacions en el citat últim termini, el comprador de la instal·lació podrà, per compte i risc del subministrador, realitzar per si mateix o contractar a un tercer per a realitzar les oportunes reparacions, sense perjudici de l'execució de l'aval prestat i la reclamació per danys i perjudicis en que hagués incorregut el subministrador.

La garantia es podrà anular quan la instal·lació hagi estat reparada, modificada o desmuntada, encara només sigui en part, per persones alienes al subministrador o als serveis d'assistència tècnica dels fabricants no autoritzats expressament pel subministrador. Quan l'usuari detecti un defecte de funcionament en la instal·lació, ho comunicarà fefaentment al subministrador. Quan el subministrador consideri que és un defecte de fabricació d'algun component ho comunicarà immediatament al fabricant. Les averies de les instal·lacions es repararan en el lloc de la ubicació pel subministrador. Si l'averia d'algun component no pogués ser reparada en el lloc de la instal·lació, el component haurà de ser enviat al taller oficial designat pel fabricant per compte i a càrrec del subministrador. El subministrador realitzarà les reparacions o reposicions de peces a al major brevetat possible una vegada rebut l'avís d'averia, però no es responsabilitzarà dels perjudicis causats per la demora en les citades reparacions sempre que sigui inferior a 15 dies naturals.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

5.12 RECEPCIÓ DEFINITIVA

Al complir-se el termini de garantia, es procedirà a la recepció definitiva, mitjançant les proves consegüents. Si els resultats fossin satisfactoris, s'aixecarà acta en la que es farà constar el resultat de les demes proves unificades durant el període de garantia.

5.13 TRAMITACIÓ

Seran per compta del contractista els tràmits necessaris entre els organismes interessats per a la legalització de la instal·lació. Totes les despeses, incloses les còpies del projecte que es produeixin, seran també per compte seu. Serà responsable de qualsevol demora que doni els errors en aquesta tramitació.

5.14 VALIDESA DEL PRESSUPOST

Validesa del pressupost

El pressupost del projecte serà vàlid per un període màxim de 90 dies, transcorreguts els quals s'aplicarà sobre la totalitat d'aquest, l'increment o la disminució en percentatge igual al que l'estat publiqui en concepte d'increment de preus, no podent sobrepassar en cap cas l'índex de

fluctuació oficial. Al preu indicat en el pressupost se li repercutirà l'I.V.A. corresponent.

5.15 CANVI DE CONSTRUCTOR

L'adjudicatari no podrà cedir ni traspassar a cap altre persona física o jurídica la contractació, sense la plena ni expressa autorització de l'administració.

5.16 AUTORITZACIÓ I DICUMENTACIÓ COMPLEMENTÀRIA

Autoritzacions i documentació complementària

Adjunt a aquest projecte l'empresa instal·ladora haurà de presentar els següents documents:

- Declaració de conformitat dels inversors fotovoltaics per a la connexió a la xarxa.

Certificat dels inversors en sistemes FV connectats a la xarxa elèctrica. I al finalitzar l'execució, s'entregarà a la Delegació del Ministeri d'Industria corresponent al Certificat de Final d'Obra firmat per un tècnic competent i visat pel Col·legi professional corresponent, acompanyat del butlletí o butlletins de la instal·lació firmats per un Instal·lador autoritzat.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Firmat

A Vacarisses, 6 de juliol de 2021

Albert Juan Casademont

Enginyer Industrial

Col·legiat 17010

CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER DUES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA PISCINA I PISTA ESPORTIVA MUNICIPALS DE VACARISSES DE 10 KWn I 12 KWn RESPECTIVAMENT EN RÈGIM D'AUTOCONSUM COMPARTIT

DOCUMENT Nº4: AMIDAMENTS

Situació: Piscina Municipal i Pista Esportiva de Vacarisses
C/ Pau Casals, 17 – 08233 Vacarisses

Promotor:

Nom o Raó Social: Ajuntament de Vacarisses
CIF/NIF: P0829100G
Adreça: C/ Pau Casals, 17
Població: Vacarisses
CP: 08233 Província: Barcelona
Telèfon: 938 35 90 02

Autor de la memòria:

Nom: **Albert Juan Casademont**
Titulació: Enginyer Industrial
Adreça: Ctra Palamós, 46, Baixos, B
Localitat: Celrà
Codi postal: 17460 Província: Girona
Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat
Nº col·legiat: 17010

Data de presentació: 23 de juny de 2021

www.co2en.com

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

PROJECTE EXECUTIU PER DUES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA PISCINA I PISTA ESPORTIVA MUNICIPALS DE VACARISSES DE 10 KWn I 12 KWn RESPECTIVAMENT EN RÈGIM D'AUTOCONSUM COMPARTIT

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont
- Enginyer Industrial Col. 17010
- www.co2en.cat

DOCUMENT Nº4 – AMIDAMENTS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

DOCUMENT Nº4 – AMIDAMENTS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Pressupost parcial nº 1 FASE 1: Instal·lació solar fotovoltaica de la PISCINA

Nº	U	Descripció	Amidament
1.1.- Actuacions prèvies			
1.1.1.- Bastides i maquinària d'elevació			
1.1.1.1.- Plataformes elevadores i Maquinària			
1.1.1.1.1	**U**	**Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel**	
		Total U .....:	**1,000**
1.1.1.1.2	**U**	**Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores, motor elèctric, de 8 m d'altura màxima de treball.**	
		Total U .....:	**5,000**
1.2.- Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada			
1.2.1.- Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació			
1.2.1.1.- Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica			
1.2.1.1.1	**U**	**Subministrament i instal·lació d'una pèrgola amb perfils d'alumini, lacada de color negre, amb xapa galvanitzada a la part superior (protecció cablejat), fixada al terra i a la façana en una de les seves parts amb varetes i taco químic. Inclou cargoleria, perfils i subjeccions per als mòduls fotovoltics i accessoris pel correcte muntatge. Segons plànols facilitats.**	
		Total U .....:	**1,000**
1.2.1.1.2	**U**	**Partida alçada de material vari per el correcte submininistre i instal·lació de les estructures fotovoltaiques, tals com resines, cargols, tacs, etc**	
		Total U .....:	**1,000**
1.2.1.1.3	**Ut**	**Partida alçada per a revestiment superficial de les columnes amb material aïllant, fusta hidròfuga o equivalent**	
		Total ut .....:	**1,000**
1.2.1.1.4	**U**	**Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí SunPower P3-415-COM o equivalent, potencia máxima (Wp) 415, tensión a máxima potencia (Vmp) 45.0 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 9.22 A, tensión en circuito abierto (Voc) 54.1V, intensidad de cortocircuito (Isc) 9.9 A, eficiencia 20,1%. Dimensiones (en milímetros) 2.066x10.998x40**	
		Total U .....:	**32,000**
1.2.1.1.5	**U**	**Subministre i instal·lació de optimtizador fotovoltaic per muntatge en marc model Huawei SUN2000-450W-P, Potència màxima d'entrada 450 Watts, Tensió máxima absoluta d'entrada (80V), corrent màxima de sortida 15A, dimensions 71x138x25 (en mm) i 550gr de pes Optimizer compatible inverter SUN2000-2-6KTL-L1 SUN2000-3-10KTL-M1 SUN2000-12-20KTL-M2 SUN2000-30-40KTL-M3**	
		Total U .....:	**16,000**
1.2.1.1.6	**Ut**	**Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc**	
		Total ut .....:	**1,000**
1.2.1.1.7	**U**	**Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-10KTL-M2 del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 10kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,6%. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: RS485, Bluetooth, USB Dimensions 525x470x166 mm Grau d'estanquitat: IP-65**	
		Total U .....:	**1,000**
1.2.1.1.8	**U**	**Partida en base a honoraris tècnics per la posta en marxa, i programació del sistema de visualització, monitorització i gestió de la injecció de l'energia a la xara**	
		Total U .....:	**1,000**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Pressupost parcial nº 1 FASE 1: Instal·lació solar fotovoltaica de la PISCINA

Nº	U	Descripció	Amidament
1.2.1.1.9	U	Subministre i instal·lació de mesurador d'energia SOLAR-LOG 300 o similar. Correctament instal·lat i operatiu Comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Per sistemes Fronius Alta precisió per mesures de subministrament / consum Proporciona lectures del Meter a l'inversor per la limitació de potència Petit i fàcil d'instal·lar Inclou: Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal de 100 A. Un sensor de corrent per fase. La variante Meter del Solar-Log™ es un aparato especial para un registro detallado del consumo. El Solar-Log™ Meter dispone de una interfaz especial en la que se pueden conectar hasta seis convertidores de corriente. Con estos convertidores de corriente se puede registrar y visualizar el consumo de circuitos de corriente completos. Compatible amb fronius symo	
		Total U .....:	1,000
1.2.1.1.10	U	Subministre i instal·lació de mesurador d'energia SOLAR-LOG 15 o similar. Correctament instal·lat i operatiu Comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Alta precisió per mesures de subministrament / consum Proporciona lectures del Meter a l'inversor per la limitació de potència Petit i fàcil d'instal·lar Inclou: Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal de 100 A. Un sensor de corrent per fase. La variante Meter del Solar-Log™ es un aparato especial para un registro detallado del consumo. El Solar-Log™ Meter dispone de una interfaz especial en la que se pueden conectar hasta seis convertidores de corriente. Con estos convertidores de corriente se puede registrar y visualizar el consumo de circuitos de corriente completos. Compatible amb HUAWEI	
		Total U .....:	1,000
1.2.1.1.11	U	Caixa de protecció i mesura CPM2-MF4, de fins a 63 A d'intensitat, per 1 comptador trifàsic, instal·lada en l'interior de fornícula mural, en habitatge unifamiliar o local. Inclús equip complert de mesura, borns de connexió, bases tallacircuits i fusibles per a protecció de la derivació individual	
		Total U .....:	1,000
1.2.1.2.- Proteccions elèctriques			
1.2.1.2.1	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K17420 "SCHNEIDER ELECTRIC".	
		Total U .....:	1,000
1.2.1.2.2	U	Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.	
		Total U .....:	1,000
1.2.1.2.3	U	Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb porta transparent, amb graus de protecció IP65 i IK08, aïllament classe II, tensió nominal 690 V, per a 24 mòduls, en 2 files, model Noark PHS 24T "CHINT ELECTRICS".	
		Total U .....:	1,000
1.2.1.3.- Cables i accessoris			
1.2.1.3.1	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color: Vermell	
		Total m .....:	150,000
1.2.1.3.2	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color Negre	
		Total m .....:	150,000
1.2.1.3.3	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Pressupost parcial nº 1 FASE 1: Instal·lació solar fotovoltaica de la PISCINA

Nº	U	Descripció	Amidament
		Total m .....:	**10,000**
1.2.1.3.4	**M**	**Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).**	
		Total m .....:	**20,000**
1.2.1.3.5	**M**	**Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.**	
		Total m .....:	**10,000**
1.2.1.3.6	**Ut**	**Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc**	
		Total ut .....:	**1,000**
1.2.1.4.- Canalitzacions			
1.2.1.4.1	**M**	**Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diàmetre.**	
		Total m .....:	**7,000**
1.2.1.4.2	**M**	**Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diàmetre.**	
		Total m .....:	**5,000**
1.2.1.4.3	**M**	**Tram comunicació inversor-QGD: Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diàmetre.**	
		Total m .....:	**5,000**
1.2.1.5.- Connexió a terra independent per la instal·lació fotovoltaica			
1.2.1.5.1	**M**	**Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.**	
		Total m .....:	**15,000**
1.2.1.5.2	**U**	**Presa de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud a una distància mínima de 15 metres del terra elèctric existent de l'edifici.**	
		Total U .....:	**1,000**
1.2.1.5.3	**M**	**Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V).**	
		Total m .....:	**50,000**
1.2.1.5.4	**U**	**Subministrament i muntatge d'arqueta enterrada, de dimensions interiors 30x30x30, prefabricat de polipropilè, sobre solera de formigó en massa HM-20/B/20/I de 15 cm de gruix, amb tapa prefabricada de PVC.** **Inclou: Replanteig. Abocat i compactació del formigó en formació de solera. Col·locació de l'arqueta prefabricada. Execució de perforacions pel pas dels tubs. Connexionat dels tubs al pericó. Col·locació de la tapa.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.** **Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'excavació ni el replé del extradós.**	
		Total U .....:	**1,000**
1.2.1.5.5	**Ut**	**Caixa secc. terra 160x115x70mm**	
		Total Ut .....:	**1,000**
1.2.2.- Legalització i inscripció de la instal·lació			
1.2.2.1	**U**	**Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P<15kW en sòl urbanitzat en la modalitat d'autoconsum col·lectiu amb excedents acollida a compensació simplificada. Inclou: Incripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració**	
		Total U .....:	**1,000**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Pressupost parcial nº 1 FASE 1: Instal·lació solar fotovoltaica de la PISCINA

Nº	U	Descripció	Amidament
1.3.- Seguretat			
1.3.1	**U**	**Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.**	
		Total U .....:	**1,000**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Pressupost parcial nº 2 FASE 2: Instal·lació solar fotovoltaica de la PISTA ESPORTIVA

Nº	U	Descripció	Amidament
2.1.- Plataformes elevadores i Maquinària			
2.1.1	U	Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel	
		Total U .....:	1,000
2.1.2	U	Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores, motor elèctric, de 8 m d'altura màxima de treball.	
		Total U .....:	5,000
2.2.- Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada			
2.2.1.- Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació			
2.2.1.1.- Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica			
2.2.1.1.1	U	Subministrament i instal·lació d'una pèrgola amb perfils d'alumini, lacada de color negre, amb xapa galvanitzada a la part superior (protecció cablejat), fixada al terra amb varetes i taco químic. Inclou cargoleria, perfils i subjeccions per als mòduls fotovoltics i accessoris pel correcte muntatge. Segons plànols facilitats.	
		Total U .....:	1,000
2.2.1.1.2	Ut	Partida alçada per a revestiment superficial de les columnes amb material aïllant, fusta hidròfuga o equivalent	
		Total ut .....:	1,000
2.2.1.1.3	U	Partida alçada de material vari per el correcte submininistre i instal·lació de les estructures fotovoltaiques, tals com resines, cargols, tacs, etc	
		Total U .....:	1,000
2.2.1.1.4	U	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí SunPower P3-415-COM o equivalent, potencia máxima (Wp) 415, tensión a máxima potencia (Vmp) 45.0 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 9.22 A, tensión en circuito abierto (Voc) 54.1V, intensidad de cortocircuito (Isc) 9.9 A, eficiencia 20,1%. Dimensiones (en milímetros) 2.066x10.998x40	
		Total U .....:	35,000
2.2.1.1.5	Ut	Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc	
		Total ut .....:	1,000
2.2.1.1.6	U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-12KTL-M2, del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 12kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,5%. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: RS485, Bluetooth, USB Dimensions 525x470x166 mm Grau d'estanquitat: IP-65	
		Total U .....:	1,000
2.2.1.1.7	U	Partida en base a honoraris tècnics per la posta en marxa, i programació del sistema de visualització, monitorització i gestió de la injecció de l'energia a la xara	
		Total U .....:	1,000
2.2.1.1.8	U	Subministre i instal·lació de mesurador d'energia SOLAR-LOG 300 o similar. Correctament instal·lat i operatiu Comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Per sistemes Fronius Alta precisió per mesures de subministrament / consum Proporciona lectures del Meter a l'inversor per la limitació de potència Petit i fàcil d'instal·lar Inclou: Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal de 100 A. Un sensor de corrent per fase. La variante Meter del Solar-Log™ es un aparato especial para un registro detallado del consumo. El Solar-Log™ Meter dispone de una interfaz especial en la que se pueden conectar hasta seis convertidores de corriente. Con estos convertidores de corriente se puede registrar y visualizar el consumo de circuitos de corriente completos. Compatible amb fronius symo	
		Total U .....:	1,000

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Pressupost parcial nº 2 FASE 2: Instal·lació solar fotovoltaica de la PISTA ESPORTIVA

Nº	U	Descripció	Amidament
2.2.1.1.9	U	Subministre i instal·lació de mesurador d'energia SOLAR-LOG 15 o similar. Correctament instal·lat i operatiu Comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Alta precisió per mesures de subministrament / consum Proporciona lectures del Meter a l'inversor per la limitació de potència Petit i fàcil d'instal·lar Inclou: Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal de 100 A. Un sensor de corrent per fase. La variante Meter del Solar-Log™ es un aparato especial para un registro detallado del consumo. El Solar-Log™ Meter dispone de una interfaz especial en la que se pueden conectar hasta seis convertidores de corriente. Con estos convertidores de corriente se puede registrar y visualizar el consumo de circuitos de corriente completos. Compatible amb HUAWEI	
		Total U .....:	1,000
		2.2.1.2.- Comptador de generació d'energia neta	
2.2.1.2.1	U	Caixa de protecció i mesura CPM2-MF4, de fins a 63 A d'intensitat, per 1 comptador trifàsic, instal·lada en l'interior de fornícula mural, en habitatge unifamiliar o local. Inclús equip complert de mesura, borns de connexió, bases tallacircuits i fusibles per a protecció de la derivació individual	
		Total U .....:	1,000
2.2.1.2.2	Ut	Partida alçada per creació de nínxol d'ubicació de la caixa de protecció i mesura a la paret	
		Total ut .....:	1,000
		2.2.1.3.- Proteccions elèctriques	
2.2.1.3.1	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K17420 "SCHNEIDER ELECTRIC".	
		Total U .....:	1,000
2.2.1.3.2	U	Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.	
		Total U .....:	1,000
2.2.1.3.3	U	Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb porta transparent, amb graus de protecció IP65 i IK08, aïllament classe II, tensió nominal 690 V, per a 24 mòduls, en 2 files, model Noark PHS 24T "CHINT ELECTRICS".	
		Total U .....:	1,000
		2.2.1.4.- Cables i accessoris	
2.2.1.4.1	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre	
		Total m .....:	150,000
2.2.1.4.2	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre	
		Total m .....:	150,000
2.2.1.4.3	Ut	Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc	
		Total ut .....:	1,000
		2.2.1.5.- Canalització soterrada	
2.2.1.5.1	M²	Demolició d'enrajolat de gres, amb martell elèctric i càrrega manual sobre camió o contenidor.	
		Total m² .....:	7,000
2.2.1.5.2	M³	Excavació de rases per instal·lacions fins a una profunditat de 2 m, en qualsevol tipus de terreny, amb mitjans mecànics, i aplec en les vores de l'excavació.	
		Total m³ .....:	4,500

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Pressupost parcial nº 2 FASE 2: Instal·lació solar fotovoltaica de la PISTA ESPORTIVA

Nº	U	Descripció	Amidament
2.2.1.5.3	M	Subministrament i instal·lació soterrada de canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 50 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 250 N, col·locat sobre solera de formigó no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm d'espessor i posterior reomplert amb el mateix formigó fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada.	
		Total m .....:	14,000
2.2.1.5.4	M³	Reblert principal de rases per instal·lacions, amb formigó no estructural HNE-20/B/12, fabricat en central i abocament amb cubilot.	
		Total m³ .....:	4,500
2.2.1.5.5	M²	Enrajolat exterior de 30x30 cm, 8 €/m², resistència al lliscament Rd>45	
		Total m² .....:	7,000
2.2.1.6.- Canalitzacions			
2.2.1.6.1	M	Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 2" DN 50 mm de diàmetre.	
		Total m .....:	7,000
2.2.1.6.2	M	Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diàmetre.	
		Total m .....:	20,000
2.2.1.6.3	M	Tram comunicació inversor-QGD: Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diàmetre.	
		Total m .....:	20,000
2.3.- Legalització i inscripció de la instal·lació			
2.3.1	U	Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P<15kW en sòl urbanitzat en la modalitat d'autoconsum col·lectiu amb excedents acollida a compensació simplificada. Inclou: Incripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració	
		Total U .....:	1,000
2.4.- Connexió a terra independent per la instal·lació fotovoltaica			
2.4.1	M	Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.	
		Total m .....:	15,000
2.4.2	U	Presa de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud a una distància mínima de 15 metres del terra elèctric existent de l'edifici.	
		Total U .....:	1,000
2.4.3	M	Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V).	
		Total m .....:	50,000
2.4.4	1	Arqueta 300x300x300mm tapa cega	
		Total 1 .....:	1,000
2.4.5	Ut	Caixa secc. terra 160x115x70mm	
		Total Ut .....:	1,000
2.5.- Seguretat			
2.5.1	U	Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.	
		Total U .....:	1,000

Vacarisses, 6 de juliol de 2021
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Pressupost parcial nº 2 FASE 2: Instal·lació solar fotovoltaica de la PISTA ESPORTIVA

Nº	U	Descripció	Amidament

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

co2en

CONSULTORIA I ENGINYERIA

PROJECTE EXECUTIU PER DUES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA PISCINA I PISTA ESPORTIVA MUNICIPALS DE VACARISSES DE 10 KWn I 12 KWn RESPECTIVAMENT EN RÈGIM D'AUTOCONSUM COMPARTIT

DOCUMENT Nº5 PRESSUPOST

Situació:

Piscina Municipal i Pista Esportiva de Vacarisses
C/ Pau Casals, 17 – 08233 Vacarisses

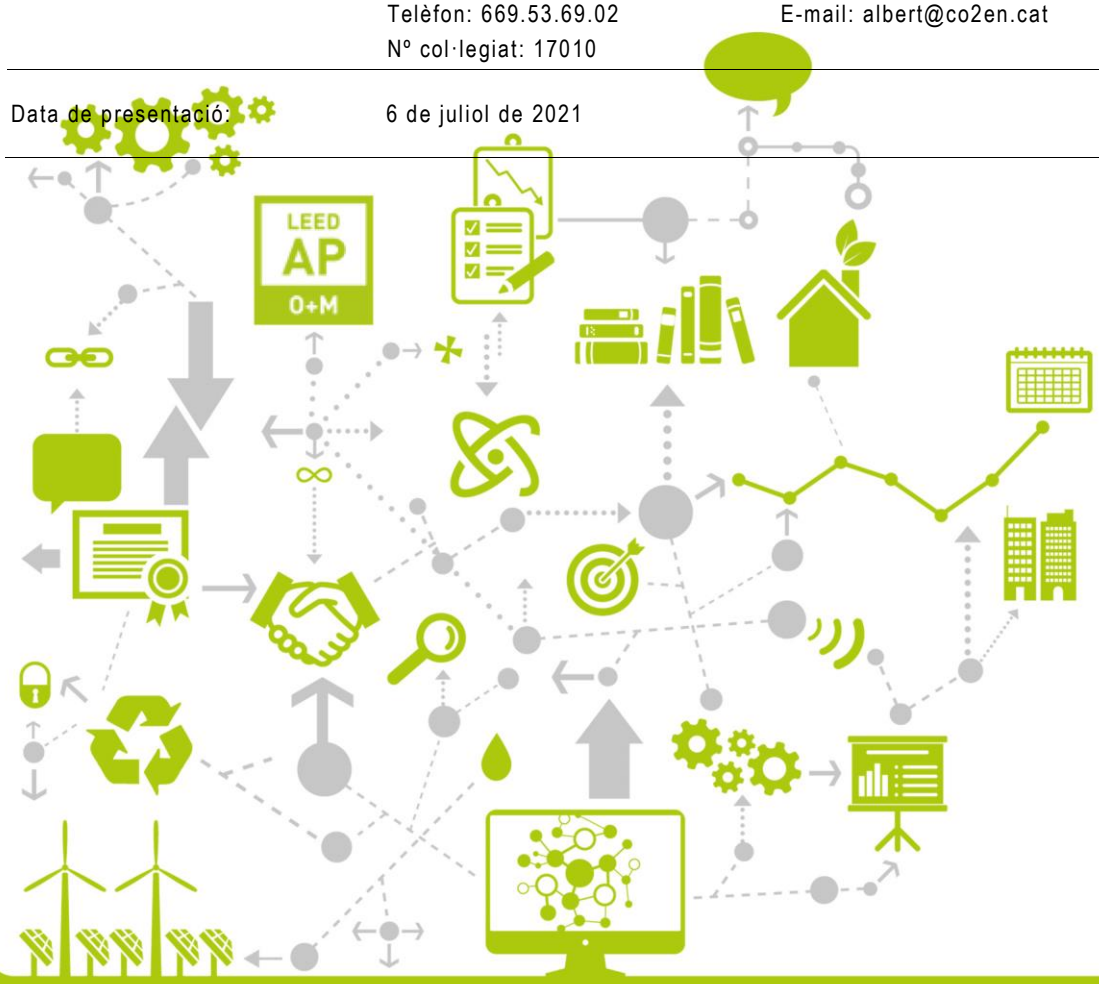
Promotor:

Nom o Raó Social: Ajuntament de Vacarisses
CIF/NIF: P0829100G
Adreça: C/ Pau Casals, 17
Població: Vacarisses
CP: 08233 Província: Barcelona
Telèfon: 938 35 90 02

Autor de la memòria:

Nom: **Albert Juan Casademont**
Titulació: Enginyer Industrial
Adreça: Ctra Palamós, 46, Baixos, B
Localitat: Celrà
Codi postal: 17460 Província: Girona
Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat
Nº col·legiat: 17010

Data de presentació: 6 de juliol de 2021



www.co2en.com

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

PROJECTE EXECUTIU PER DUES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA PISCINA I PISTA ESPORTIVA MUNICIPALS DE VACARISSES DE 10 KWn I 12 KWn RESPECTIVAMENT EN RÈGIM D'AUTOCONSUM COMPARTIT

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont
- Enginyer Industrial Col. 17010
- www.co2en.cat

DOCUMENT Nº5 – PRESSUPOST

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

DOCUMENT Nº5 – PRESSUPOST

ÍNDEX DE DOCUMENTS

1. QUADRE DE PREUS Nº1
2. QUADRE DE PREUS Nº2
3. ANNEX JUSTIFICACIÓ DE PREUS
4. PRESSUPOST
5. FULL RESUM – PRESSUPOST PER EXECUCIÓ A CONTRACTA

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Quadre de preus nº 1

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1	U Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores, motor elèctric, de 8 m d'altura màxima de treball.	79,59	SETANTA-NOU EUROS AMB CINQUANTA-NOU CÈNTIMS
2	U Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel	724,91	SET-CENTS VINT-I-QUATRE EUROS AMB NORANTA-U CÈNTIMS
3	U Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel	724,91	SET-CENTS VINT-I-QUATRE EUROS AMB NORANTA-U CÈNTIMS
4	U Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores, motor elèctric, de 8 m d'altura màxima de treball.	79,59	SETANTA-NOU EUROS AMB CINQUANTA-NOU CÈNTIMS
5	m³ Excavació de rases per instal·lacions fins a una profunditat de 2 m, en qualsevol tipus de terreny, amb mitjans mecànics, i aplec en les vores de l'excavació.	44,58	QUARANTA-QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS
6	m³ Reblert principal de rases per instal·lacions, amb formigó no estructural HNE-20/B/12, fabricat en central i abocament amb cubilot.	78,36	SETANTA-VUIT EUROS AMB TRENTA-SIS CÈNTIMS
7	1 Arqueta 300x300x300mm tapa cega	16,34	SETZE EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS
8	Ut Caixa secc. terra 160x115x70mm	12,60	DOTZE EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS
9	m² Demolició d'enrajolat de gres, amb martell elèctric i càrrega manual sobre camió o contenidor.	5,96	CINC EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS
10	m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color Negre	2,80	DOS EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS
11	m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color: Vermell	2,80	DOS EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS
12	U Subministrament i instal·lació d'una pèrgola amb perfils d'alumini, lacada de color negre, amb xapa galvanitzada a la part superior (protecció cablejat), fixada al terra i a la façana en una de les seves parts amb varetes i taco químic. Inclou cargoleria, perfils i subjeccions per als mòduls fotovoltics i accessoris pel correcte muntatge. Segons plànols facilitats.	9.066,19	NOU MIL SEIXANTA-SIS EUROS AMB DINOU CÈNTIMS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
13	U Subministrament i instal·lació d'una pèrgola amb perfils d'alumini, lacada de color negre, amb xapa galvanitzada a la part superior (protecció cablejat), fixada al terra amb varetes i taco químic. Inclou cargoleria, perfils i subjeccions per als mòduls fotovoltics i accessoris pel correcte muntatge. Segons plànols facilitats.	9.725,21	NOU MIL SET-CENTS VINT-I-CINC EUROS AMB VINT-I-U CÈNTIMS
14	U Subministre i instal·lació de mesurador d'energia SOLAR-LOG 300 o similar. Correctament instal·lat i operatiu Comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Per sistemes Fronius Alta precisió per mesures de subministrament / consum Proporciona lectures del Meter a l'inversor per la limitació de potència Petit i fàcil d'instal·lar Inclou: Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal de 100 A. Un sensor de corrent per fase. La variante Meter del Solar-Log™ es un aparato especial para un registro detallado del consumo. El Solar-Log™ Meter dispone de una interfaz especial en la que se pueden conectar hasta seis convertidores de corriente. Con estos convertidores de corriente se puede registrar y visualizar el consumo de circuitos de corriente completos. Compatible amb fronius symo	579,74	CINC-CENTS SETANTA-NOU EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS
15	U Subministre i instal·lació de mesurador d'energia SOLAR-LOG 15 o similar. Correctament instal·lat i operatiu Comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Alta precisió per mesures de subministrament / consum Proporciona lectures del Meter a l'inversor per la limitació de potència Petit i fàcil d'instal·lar Inclou: Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal de 100 A. Un sensor de corrent per fase. La variante Meter del Solar-Log™ es un aparato especial para un registro detallado del consumo. El Solar-Log™ Meter dispone de una interfaz especial en la que se pueden conectar hasta seis convertidores de corriente. Con estos convertidores de corriente se puede registrar y visualizar el consumo de circuitos de corriente completos. Compatible amb HUAWEI	618,71	SIS-CENTS DIVUIT EUROS AMB SETANTA-U CÈNTIMS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
16	U Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-10KTL-M2 del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 10kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,6%. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: RS485, Bluetooth, USB Dimensions 525x470x166 mm Grau d'estanquitat: IP-65	2.202,29	DOS MIL DOS-CENTS DOS EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS
17	U Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-12KTL-M2, del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 12kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,5%. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: RS485, Bluetooth, USB Dimensions 525x470x166 mm Grau d'estanquitat: IP-65	2.202,29	DOS MIL DOS-CENTS DOS EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS
18	U Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí SunPower P3-415-COM o equivalent, potencia máxima (Wp) 415, tensión a máxima potencia (Vmp) 45.0 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 9.22 A, tensión en circuito abierto (Voc) 54.1V, intensidad de cortocircuito (Isc) 9.9 A, eficiencia 20,1%. Dimensiones (en milímetros) 2.066x10.998x40	176,75	CENT SETANTA-SIS EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS
19	U Subministre i instal·lació de optimtizador fotovoltaic per muntatge en marc model Huawei SUN2000-450W-P, Potència màxima d'entrada 450 Watts, Tensió máxima absoluta d'entrada (80V), corrent màxima de sortida 15A, dimensions 71x138x25 (en mm) i 550gr de pes Optimizer compatible inverter SUN2000-2-6KTL-L1 SUN2000-3-10KTL-M1 SUN2000-12-20KTL-M2 SUN2000-30-40KTL-M3	53,05	CINQUANTA-TRES EUROS AMB CINC CÈNTIMS
20	ut Partida alçada per a revestiment superficial de les columnes amb material aïllant, fusta hidròfuga o equivalent	494,40	QUATRE-CENTS NORANTA-QUATRE EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS
21	ut Partida alçada per a revestiment superficial de les columnes amb material aïllant, fusta hidròfuga o equivalent	391,40	TRES-CENTS NORANTA-U EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS
22	m Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.	2,19	DOS EUROS AMB DINOU CÈNTIMS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Nº	Designació	Import En xifra (Euros)	Import En lletra (Euros)
23	U Caixa de protecció i mesura CPM2-MF4, de fins a 63 A d'intensitat, per 1 comptador trifàsic, instal·lada en l'interior de fornícula mural, en habitatge unifamiliar o local. Inclús equip complert de mesura, borns de connexió, bases tallacircuits i fusibles per a protecció de la derivació individual	278,84	DOS-CENTS SETANTA-VUIT EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS
24	U Caixa de protecció i mesura CPM2-MF4, de fins a 63 A d'intensitat, per 1 comptador trifàsic, instal·lada en l'interior de fornícula mural, en habitatge unifamiliar o local. Inclús equip complert de mesura, borns de connexió, bases tallacircuits i fusibles per a protecció de la derivació individual	278,84	DOS-CENTS SETANTA-VUIT EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS
25	U Partida alçada de material vari per el correcte submininistre i instal·lació de les estructures fotovoltaiques, tals com resines, cargols, tacs, etc	236,00	DOS-CENTS TRENTA-SIS EUROS
26	U Partida en base a honoraris tècnics per la posta en marxa, i programació del sistema de visualització, monitorització i gestió de la injecció de l'energia a la xara	150,00	CENT CINQUANTA EUROS
27	m Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V).	2,48	DOS EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS
28	m Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).	0,88	VUITANTA-VUIT CÈNTIMS
29	m Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V).	2,48	DOS EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS
30	m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre	2,80	DOS EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS
31	m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre	2,80	DOS EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
32	m Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).	8,37	VUIT EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS
33	ut Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc	159,65	CENT CINQUANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS
34	ut Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc	233,00	DOS-CENTS TRENTA-TRES EUROS
35	m Subministrament i instal·lació soterrada de canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 50 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 250 N, col·locat sobre solera de formigó no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm d'espessor i posterior reomplert amb el mateix formigó fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada.	6,72	SIS EUROS AMB SETANTA-DOS CÈNTIMS
36	U Presa de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud a una distància mínima de 15 metres del terra elèctric existent de l'edifici.	295,85	DOS-CENTS NORANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS
37	U Presa de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud a una distància mínima de 15 metres del terra elèctric existent de l'edifici.	295,85	DOS-CENTS NORANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS
38	m Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.	5,47	CINC EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS
39	m Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.	5,47	CINC EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS
40	U Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P<15kW en sòl urbanitzat en la modalitat d'autoconsum col·lectiu amb excedents acollida a compensació simplificada. Inclou: Incripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració	1.250,00	MIL DOS-CENTS CINQUANTA EUROS
41	U Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K17420 "SCHNEIDER ELECTRIC".	135,12	CENT TRENTA-CINC EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS
42	U Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K17420 "SCHNEIDER ELECTRIC".	135,12	CENT TRENTA-CINC EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS
43	U Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.	337,84	TRES-CENTS TRENTA-SET EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
44	U Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.	337,84	TRES-CENTS TRENTA-SET EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS
45	U Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb porta transparent, amb graus de protecció IP65 i IK08, aïllament classe II, tensió nominal 690 V, per a 24 mòduls, en 2 files, model Noark PHS 24T "CHINT ELECTRICS".	75,35	SETANTA-CINC EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS
46	U Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb porta transparent, amb graus de protecció IP65 i IK08, aïllament classe II, tensió nominal 690 V, per a 24 mòduls, en 2 files, model Noark PHS 24T "CHINT ELECTRICS".	75,35	SETANTA-CINC EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS
47	m Tram comunicació inversor-QGD: Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diàmetre.	17,54	DISSET EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS
48	m Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diàmetre.	24,75	VINT-I-QUATRE EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS
49	m Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diàmetre.	24,75	VINT-I-QUATRE EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS
50	m Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diàmetre.	24,75	VINT-I-QUATRE EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS
51	m Tram comunicació inversor-QGD: Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diàmetre.	17,54	DISSET EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS
52	m Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 2" DN 50 mm de diàmetre.	32,47	TRENTA-DOS EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS
53	U Subministrament i muntatge d'arqueta enterrada, de dimensions interiors 30x30x30, prefabricat de polipropilè, sobre solera de formigó en massa HM-20/B/20/I de 15 cm de gruix, amb tapa prefabricada de PVC. Inclou: Replanteig. Abocat i compactació del formigó en formació de solera. Col·locació de l'arqueta prefabricada. Execució de perforacions pel pas dels tubs. Connexionat dels tubs al pericó. Col·locació de la tapa. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte. Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'excavació ni el replé del extradós.	85,19	VUITANTA-CINC EUROS AMB DINOU CÈNTIMS
54	ut Partida alçada per creació de nínxol d'ubicació de la caixa de protecció i mesura a la paret	412,00	QUATRE-CENTS DOTZE EUROS
55	m² Enrajolat exterior de 30x30 cm, 8 €/m², resistència al lliscament Rd>45	25,16	VINT-I-CINC EUROS AMB SETZE CÈNTIMS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
56	U Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.	1.030,00	MIL TRENTA EUROS
57	U Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.	1.030,00	MIL TRENTA EUROS

Vacarisses, 6 de juliol de 2021
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Quadre de preus nº 2

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
1	U de Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores, motor elèctric, de 8 m d'altura màxima de treball.		
	Maquinària	75,75	
	Mitjans auxiliars	1,52	
	3 % Costos indirectes	2,32	
			79,59
2	U de Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel		
	Maquinària	690,00	
	Mitjans auxiliars	13,80	
	3 % Costos indirectes	21,11	
			724,91
3	U de Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel		
	Maquinària	690,00	
	Mitjans auxiliars	13,80	
	3 % Costos indirectes	21,11	
			724,91
4	U de Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores, motor elèctric, de 8 m d'altura màxima de treball.		
	Maquinària	75,75	
	Mitjans auxiliars	1,52	
	3 % Costos indirectes	2,32	
			79,59
5	m³ de Excavació de rases per instal·lacions fins a una profunditat de 2 m, en qualsevol tipus de terreny, amb mitjans mecànics, i aplec en les vores de l'excavació.		
	Mà d'obra	10,51	
	Maquinària	31,92	
	Mitjans auxiliars	0,85	
	3 % Costos indirectes	1,30	
			44,58
6	m³ de Reblert principal de rases per instal·lacions, amb formigó no estructural HNE-20/B/12, fabricat en central i abocament amb cubilot.		
	Mà d'obra	7,59	
	Materials	67,00	
	Mitjans auxiliars	1,49	
	3 % Costos indirectes	2,28	
			78,36
7	1 de Arqueta 300x300x300mm tapa cega		

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
	Sense descomposició	15,87	
	3 % Costos indirectes	0,47	
			16,34
8	Ut de Caixa secc. terra 160x115x70mm		
	Sense descomposició	12,23	
	3 % Costos indirectes	0,37	
			12,60
9	m² de Demolició d'enrajolat de gres, amb martell elèctric i càrrega manual sobre camió o contenidor.		
	Mà d'obra	4,97	
	Maquinària	0,71	
	Mitjans auxiliars	0,11	
	3 % Costos indirectes	0,17	
			5,96
10	m de Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color Negre		
	Mà d'obra	1,69	
	Materials	0,98	
	Mitjans auxiliars	0,05	
	3 % Costos indirectes	0,08	
			2,80
11	m de Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color: Vermell		
	Mà d'obra	1,69	
	Materials	0,98	
	Mitjans auxiliars	0,05	
	3 % Costos indirectes	0,08	
			2,80
12	U de Subministrament i instal·lació d'una pèrgola amb perfils d'alumini, lacada de color negre, amb xapa galvanitzada a la part superior (protecció cablejat), fixada al terra i a la façana en una de les seves parts amb varetes i taco químic. Inclou cargoleria, perfils i subjeccions per als mòduls fotovoltics i accessoris pel correcte muntatge. Segons plànols facilitats.		

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Nº	Designació	Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
	Mà d'obra	1.797,76	
	Materials	6.204,18	
	Mitjans auxiliars	800,19	
	3 % Costos indirectes	264,06	
			9.066,19
13	U de Subministrament i instal·lació d'una pèrgola amb perfils d'alumini, lacada de color negre, amb xapa galvanitzada a la part superior (protecció cablejat), fixada al terra amb varetes i taco químic. Inclou cargoleria, perfils i subjeccions per als mòduls fotovoltics i accessoris pel correcte muntatge. Segons plànols facilitats.		
	Mà d'obra	1.797,76	
	Materials	6.785,83	
	Mitjans auxiliars	858,36	
	3 % Costos indirectes	283,26	
			9.725,21
14	U de Subministre i instal·lació de mesurador d'energia SOLAR-LOG 300 o similar. Correctament instal·lat i operatiu Comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Per sistemes Fronius Alta precisió per mesures de subministrament / consum Proporciona lectures del Meter a l'inversor per la limitació de potència Petit i fàcil d'instal·lar Inclou: Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal de 100 A. Un sensor de corrent per fase. La variante Meter del Solar-Log™ es un aparato especial para un registro detallado del consumo. El Solar-Log™ Meter dispone de una interfaz especial en la que se pueden conectar hasta seis convertidores de corriente. Con estos convertidores de corriente se puede registrar y visualizar el consumo de circuitos de corriente completos. Compatible amb fronius symo		
	Mà d'obra	166,08	
	Materials	345,60	
	Mitjans auxiliars	51,17	
	3 % Costos indirectes	16,89	
			579,74

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
15	U de Subministre i instal·lació de mesurador d'energia SOLAR-LOG 15 o similar. Correctament instal·lat i operatiu Comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Alta precisió per mesures de subministrament / consum Proporciona lectures del Meter a l'inversor per la limitació de potència Petit i fàcil d'instal·lar Inclou: Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal de 100 A. Un sensor de corrent per fase. La variante Meter del Solar-Log™ es un aparato especial para un registro detallado del consumo. El Solar-Log™ Meter dispone de una interfaz especial en la que se pueden conectar hasta seis convertidores de corriente. Con estos convertidores de corriente se puede registrar y visualizar el consumo de circuitos de corriente completos. Compatible amb HUAWEI		
	Mà d'obra	166,08	
	Materials	380,00	
	Mitjans auxiliars	54,61	
	3 % Costos indirectes	18,02	
			618,71
16	U de Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-10KTL-M2 del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 10kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,6%. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: RS485, Bluetooth, USB Dimensions 525x470x166 mm Grau d'estanquitat: IP-65		
	Mà d'obra	346,23	
	Materials	1.750,00	
	Mitjans auxiliars	41,92	
	3 % Costos indirectes	64,14	
			2.202,29
17	U de Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-12KTL-M2, del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 12kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,5%. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: RS485, Bluetooth, USB Dimensions 525x470x166 mm Grau d'estanquitat: IP-65		
	Mà d'obra	346,23	
	Materials	1.750,00	
	Mitjans auxiliars	41,92	
	3 % Costos indirectes	64,14	
			2.202,29

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
18	U de Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí SunPower P3-415-COM o equivalent, potencia máxima (Wp) 415, tensión a máxima potencia (Vmp) 45.0 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 9.22 A, tensión en circuito abierto (Voc) 54.1V, intensidad de cortocircuito (Isc) 9.9 A, eficiencia 20,1%. Dimensiones (en milímetros) 2.066x10.998x40		
	Mà d'obra	19,24	
	Materials	149,00	
	Mitjans auxiliars	3,36	
	3 % Costos indirectes	5,15	
			176,75
19	U de Subministre i instal·lació de optimtizador fotovoltaic per muntatge en marc model Huawei SUN2000-450W-P, Potència màxima d'entrada 450 Watts, Tensió máxima absoluta d'entrada (80V), corrent màxima de sortida 15A, dimensions 71x138x25 (en mm) i 550gr de pes Optimizer compatible inverter SUN2000-2-6KTL-L1 SUN2000-3-10KTL-M1 SUN2000-12-20KTL-M2 SUN2000-30-40KTL-M3		
	Mà d'obra	7,69	
	Materials	42,80	
	Mitjans auxiliars	1,01	
	3 % Costos indirectes	1,55	
			53,05
20	ut de Partida alçada per a revestiment superficial de les columnes amb material aïllant, fusta hidròfuga o equivalent		
	Sense descomposició	480,00	
	3 % Costos indirectes	14,40	
			494,40
21	ut de Partida alçada per a revestiment superficial de les columnes amb material aïllant, fusta hidròfuga o equivalent		
	Sense descomposició	380,00	
	3 % Costos indirectes	11,40	
			391,40
22	m de Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.		
	Mà d'obra	0,66	
	Materials	1,43	
	Mitjans auxiliars	0,04	
	3 % Costos indirectes	0,06	
			2,19

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
23	U de Caixa de protecció i mesura CPM2-MF4, de fins a 63 A d'intensitat, per 1 comptador trifàsic, instal·lada en l'interior de fornícula mural, en habitatge unifamiliar o local. Inclús equip complert de mesura, borns de connexió, bases tallacircuits i fusibles per a protecció de la derivació individual		
	Mà d'obra	32,85	
	Materials	232,56	
	Mitjans auxiliars	5,31	
	3 % Costos indirectes	8,12	
			278,84
24	U de Caixa de protecció i mesura CPM2-MF4, de fins a 63 A d'intensitat, per 1 comptador trifàsic, instal·lada en l'interior de fornícula mural, en habitatge unifamiliar o local. Inclús equip complert de mesura, borns de connexió, bases tallacircuits i fusibles per a protecció de la derivació individual		
	Mà d'obra	32,85	
	Materials	232,56	
	Mitjans auxiliars	5,31	
	3 % Costos indirectes	8,12	
			278,84
25	U de Partida alçada de material vari per el correcte submininistre i instal·lació de les estructures fotovoltaiques, tals com resines, cargols, tacs, etc		
	Sense descomposició	229,13	
	3 % Costos indirectes	6,87	
			236,00
26	U de Partida en base a honoraris tècnics per la posta en marxa, i programació del sistema de visualització, monitorització i gestió de la injecció de l'energia a la xara		
	Sense descomposició	145,63	
	3 % Costos indirectes	4,37	
			150,00
27	m de Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V).		
	Mà d'obra	0,61	
	Materials	1,75	
	Mitjans auxiliars	0,05	
	3 % Costos indirectes	0,07	
			2,48
28	m de Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).		

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Nº	Designació	Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
	Mà d'obra	0,42	
	Materials	0,41	
	Mitjans auxiliars	0,02	
	3 % Costos indirectes	0,03	
			0,88
29	m de Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V).		
	Mà d'obra	0,61	
	Materials	1,75	
	Mitjans auxiliars	0,05	
	3 % Costos indirectes	0,07	
			2,48
30	m de Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre		
	Mà d'obra	1,69	
	Materials	0,98	
	Mitjans auxiliars	0,05	
	3 % Costos indirectes	0,08	
			2,80
31	m de Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre		
	Mà d'obra	1,69	
	Materials	0,98	
	Mitjans auxiliars	0,05	
	3 % Costos indirectes	0,08	
			2,80
32	m de Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).		
	Mà d'obra	1,65	
	Materials	6,32	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Nº	Designació	Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
	Mitjans auxiliars	0,16	
	3 % Costos indirectes	0,24	
			8,37
33	ut de Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc		
	Sense descomposició	155,00	
	3 % Costos indirectes	4,65	
			159,65
34	ut de Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc		
	Sense descomposició	226,21	
	3 % Costos indirectes	6,79	
			233,00
35	m de Subministrament i instal·lació soterrada de canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 50 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 250 N, col·locat sobre solera de formigó no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm d'espessor i posterior reomplert amb el mateix formigó fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada.		
	Mà d'obra	1,82	
	Materials	4,57	
	Mitjans auxiliars	0,13	
	3 % Costos indirectes	0,20	
			6,72
36	U de Presa de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud a una distància mínima de 15 metres del terra elèctric existent de l'edifici.		
	Mà d'obra	10,58	
	Materials	271,02	
	Mitjans auxiliars	5,63	
	3 % Costos indirectes	8,62	
			295,85
37	U de Presa de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud a una distància mínima de 15 metres del terra elèctric existent de l'edifici.		
	Mà d'obra	10,58	
	Materials	271,02	
	Mitjans auxiliars	5,63	
	3 % Costos indirectes	8,62	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
			295,85
38	m de Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.		
	Mà d'obra	2,28	
	Materials	2,93	
	Mitjans auxiliars	0,10	
	3 % Costos indirectes	0,16	
			5,47
39	m de Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.		
	Mà d'obra	2,28	
	Materials	2,93	
	Mitjans auxiliars	0,10	
	3 % Costos indirectes	0,16	
			5,47
40	U de Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P<15kW en sòl urbanitzat en la modalitat d'autoconsum col·lectiu amb excedents acollida a compensació simplificada. Inclou: Incripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració		
	Sense descomposició	1.213,59	
	3 % Costos indirectes	36,41	
			1.250,00
41	U de Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K17420 "SCHNEIDER ELECTRIC".		
	Mà d'obra	7,76	
	Materials	120,85	
	Mitjans auxiliars	2,57	
	3 % Costos indirectes	3,94	
			135,12
42	U de Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K17420 "SCHNEIDER ELECTRIC".		
	Mà d'obra	7,76	
	Materials	120,85	
	Mitjans auxiliars	2,57	
	3 % Costos indirectes	3,94	
			135,12

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
43	U de Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.		
	Mà d'obra	7,76	
	Materials	313,81	
	Mitjans auxiliars	6,43	
	3 % Costos indirectes	9,84	
			337,84
44	U de Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.		
	Mà d'obra	7,76	
	Materials	313,81	
	Mitjans auxiliars	6,43	
	3 % Costos indirectes	9,84	
			337,84
45	U de Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb porta transparent, amb graus de protecció IP65 i IK08, aïllament classe II, tensió nominal 690 V, per a 24 mòduls, en 2 files, model Noark PHS 24T "CHINT ELECTRICS".		
	Mà d'obra	4,96	
	Materials	66,77	
	Mitjans auxiliars	1,43	
	3 % Costos indirectes	2,19	
			75,35
46	U de Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb porta transparent, amb graus de protecció IP65 i IK08, aïllament classe II, tensió nominal 690 V, per a 24 mòduls, en 2 files, model Noark PHS 24T "CHINT ELECTRICS".		
	Mà d'obra	4,96	
	Materials	66,77	
	Mitjans auxiliars	1,43	
	3 % Costos indirectes	2,19	
			75,35
47	m de Tram comunicació inversor-QGD: Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diàmetre.		
	Mà d'obra	9,39	
	Materials	7,31	
	Mitjans auxiliars	0,33	
	3 % Costos indirectes	0,51	
			17,54

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
48	m de Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diàmetre.		
	Mà d'obra	10,24	
	Materials	13,32	
	Mitjans auxiliars	0,47	
	3 % Costos indirectes	0,72	
			24,75
49	m de Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diàmetre.		
	Mà d'obra	10,24	
	Materials	13,32	
	Mitjans auxiliars	0,47	
	3 % Costos indirectes	0,72	
			24,75
50	m de Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diàmetre.		
	Mà d'obra	10,24	
	Materials	13,32	
	Mitjans auxiliars	0,47	
	3 % Costos indirectes	0,72	
			24,75
51	m de Tram comunicació inversor-QGD: Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diàmetre.		
	Mà d'obra	9,39	
	Materials	7,31	
	Mitjans auxiliars	0,33	
	3 % Costos indirectes	0,51	
			17,54
52	m de Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 2" DN 50 mm de diàmetre.		
	Mà d'obra	11,07	
	Materials	19,83	
	Mitjans auxiliars	0,62	
	3 % Costos indirectes	0,95	
			32,47

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació	Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
53	U de Subministrament i muntatge d'arqueta enterrada, de dimensions interiors 30x30x30, prefabricat de polipropilè, sobre solera de formigó en massa HM-20/B/20/I de 15 cm de gruix, amb tapa prefabricada de PVC. Inclou: Replanteig. Abocat i compactació del formigó en formació de solera. Col·locació de l'arqueta prefabricada. Execució de perforacions pel pas dels tubs. Connexionat dels tubs al pericó. Col·locació de la tapa. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte. Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'excavació ni el replé del extradós.		
	Mà d'obra	19,71	
	Materials	61,38	
	Mitjans auxiliars	1,62	
	3 % Costos indirectes	2,48	
			85,19
54	ut de Partida alçada per creació de nínxol d'ubicació de la caixa de protecció i mesura a la paret		
	Sense descomposició	400,00	
	3 % Costos indirectes	12,00	
			412,00
55	m² de Enrajolat exterior de 30x30 cm, 8 €/m², resistència al lliscament Rd>45		
	Mà d'obra	14,05	
	Materials	9,90	
	Mitjans auxiliars	0,48	
	3 % Costos indirectes	0,73	
			25,16
56	U de Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.		
	Sense descomposició	1.000,00	
	3 % Costos indirectes	30,00	
			1.030,00
57	U de Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.		
	Sense descomposició	1.000,00	
	3 % Costos indirectes	30,00	
			1.030,00

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)

Vacarisses, 6 de juliol de 2021
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Annex de justificació de preus

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Núm.	Codi	U	Descripció				Total
1	0XP010	U	Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores, motor elèctric, de 8 m d'altura màxima de treball.				
	mq07ple010ea		1,004	U	Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores, motor elèctric, de 8 m d'altura màxima de treball, inclús manteniment i assegurança de responsabilitat civil.	75,450	75,75
	%		2,000	%	Costos directes complementaris	75,750	1,52
			3,000	%	Costos indirectes	77,270	2,320
					Total per U .....:		79,59
			Són SETANTA-NOU EUROS AMB CINQUANTA-NOU CÈNTIMS per U.				
2	0XP010b	U	Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel				
	mq07ple010bgbb		1,000	U	Lloguer de un dia de Grua autopropulsada de Braç Telescòpic per col·locació i ubicació de tots els materials a coberta. Inclús Manteniment, assegurança de Responsabilitat Civil i gestió de tall de Carrer	690,000	690,00
	%		2,000	%	Costos directes complementaris	690,000	13,80
			3,000	%	Costos indirectes	703,800	21,110
					Total per U .....:		724,91
			Són SET-CENTS VINT-I-QUATRE EUROS AMB NORANTA-U CÈNTIMS per U.				
3	0XP010bbb	U	Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel				
	mq07ple010bgbb		1,000	U	Lloguer de un dia de Grua autopropulsada de Braç Telescòpic per col·locació i ubicació de tots els materials a coberta. Inclús Manteniment, assegurança de Responsabilitat Civil i gestió de tall de Carrer	690,000	690,00
	%		2,000	%	Costos directes complementaris	690,000	13,80
			3,000	%	Costos indirectes	703,800	21,110
					Total per U .....:		724,91
			Són SET-CENTS VINT-I-QUATRE EUROS AMB NORANTA-U CÈNTIMS per U.				

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Núm.	Codi	U	Descripció				Total
4	0XP010c	U	Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores, motor elèctric, de 8 m d'altura màxima de treball.				
	mq07ple010ea		1,004 U	Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores, motor elèctric, de 8 m d'altura màxima de treball, inclús manteniment i assegurança de responsabilitat civil.	75,450		75,75
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	75,750		1,52
			3,000 %	Costos indirectes	77,270		2,320
				Total per U .....:			79,59
			Són SETANTA-NOU EUROS AMB CINQUANTA-NOU CÈNTIMS per U.				
5	ADE010	m³	Excavació de rases per instal·lacions fins a una profunditat de 2 m, en qualsevol tipus de terreny, amb mitjans mecànics, i aplec en les vores de l'excavació.				
	mq01ret020b		0,148 h	Retrocarregadora sobre pneumàtics, de 70 kW.	36,740		5,44
	mq01exn050c		0,405 h	Retroexcavadora sobre pneumàtics, de 85 kW, amb martell trencador.	65,390		26,48
	mo113		0,594 h	Peó ordinari construcció.	17,700		10,51
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	42,430		0,85
			3,000 %	Costos indirectes	43,280		1,300
				Total per m³ .....:			44,58
			Són QUARANTA-QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS per m³.				
6	ADR010	m³	Reblert principal de rases per instal·lacions, amb formigó no estructural HNE-20/B/12, fabricat en central i abocament amb cubilot.				
	mt10hmf011Ab		1,000 m³	Formigó no estructural HNE-20/B/12, fabricat en central.	67,000		67,00
	mo020		0,162 h	Oficial 1ª construcció.	20,890		3,38
	mo113		0,238 h	Peó ordinari construcció.	17,700		4,21
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	74,590		1,49
			3,000 %	Costos indirectes	76,080		2,280
				Total per m³ .....:			78,36
			Són SETANTA-VUIT EUROS AMB TRENTA-SIS CÈNTIMS per m³.				

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Núm.	Codi	U	Descripció				Total
7	ARQ30	1	Arqueta 300x300x300mm tapa cega				
					Sense descomposició		15,865
				3,000 %	Costos indirectes	15,865	0,475
					Total per 1 .....:		16,34
			Són SETZE EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS per 1.				
8	CSEC	Ut	Caixa secc. terra 160x115x70mm				
					Sense descomposició		12,233
				3,000 %	Costos indirectes	12,233	0,367
					Total per Ut .....:		12,60
			Són DOTZE EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS per Ut.				
9	DRA010	m²	Demolició d'enrajolat de gres, amb martell elèctric i càrrega manual sobre camió o contenidor.				
	mq05mai040			0,250 h	Martell elèctric.	2,820	0,71
	mo113			0,281 h	Peó ordinari construcció.	17,700	4,97
	%			2,000 %	Costos directes complementaris	5,680	0,11
				3,000 %	Costos indirectes	5,790	0,170
					Total per m² .....:		5,96
			Són CINC EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS per m².				
10	FV_CAB_SOLN	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color Negre				

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	mt35cun010e1		1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	0,980	0,98
	mo003		0,044 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,91
	mo102		0,044 h	Ajudant electricista.	17,710	0,78
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	2,670	0,05
			3,000 %	Costos indirectes	2,720	0,080
				Total per m .....:		2,80

Són DOS EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS per m.

11	FV_CAB_SOLV	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Color: Vermell			
	mt35cun010e1		1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	0,980	0,98
	mo003		0,044 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,91
	mo102		0,044 h	Ajudant electricista.	17,710	0,78

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Núm.	Codi	U	Descripció				Total
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	2,670		0,05
			3,000 %	Costos indirectes	2,720		0,080
				Total per m .....:			2,80

Són DOS EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS per m.

12	FV_EST_PERGOLA	U	Subministrament i instal·lació d'una pèrgola amb perfils d'alumini, lacada de color negre, amb xapa galvanitzada a la part superior (protecció cablejat), fixada al terra i a la façana en una de les seves parts amb varetes i taco químic. Inclou cargoleria, perfils i subjeccions per als mòduls fotovoltics i accessoris pel correcte muntatge. Segons plànols facilitats.			
	PERGOLA_CSOLAR		1,000 U	Subministrament i instal·lació d'una pèrgola amb perfils d'alumini, lacada de color negre, fixada al terra i a la façana en una de les seves parts amb varetes i taco químic. Inclou cargoleria, perfils i subjeccions per als mòduls fotovoltics i accessoris pel correcte muntatge. Segons plànols facilitats.	6.204,180	6.204,18
	mo009		32,000 h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	20,760	664,32
	mo108		64,000 h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	17,710	1.133,44
	%		10,000 %	Costos directes complementaris	8.001,940	800,19
			3,000 %	Costos indirectes	8.802,130	264,060
				Total per U .....:		9.066,19

Són NOU MIL SEIXANTA-SIS EUROS AMB DINOU CÈNTIMS per U.

13	FV_EST_PERGOLAb	U	Subministrament i instal·lació d'una pèrgola amb perfils d'alumini, lacada de color negre, amb xapa galvanitzada a la part superior (protecció cablejat), fixada al terra amb varetes i taco químic. Inclou cargoleria, perfils i subjeccions per als mòduls fotovoltics i accessoris pel correcte muntatge. Segons plànols facilitats.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	PERGOLA_CSOLARb	1,000	U	Subministrament i instal·lació d'una pèrgola amb perfils d'alumini, lacada de color negre, fixada al terra amb varetes i taco químic. Inclou cargoleria, perfils i subjeccions per als mòduls fotovoltics i accessoris pel correcte muntatge. Segons plànols facilitats.	6.785,830	6.785,83
	mo009	32,000	h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	20,760	664,32
	mo108	64,000	h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	17,710	1.133,44
	%	10,000	%	Costos directes complementaris	8.583,590	858,36
		3,000	%	Costos indirectes	9.441,950	283,260
				Total per U .....:		9.725,21

Són NOU MIL SET-CENTS VINT-I-CINC EUROS AMB VINT-I-U CÈNTIMS per U.

14 FV_GES_SLOG U Subministre i instal·lació de mesurador d'energia SOLAR-LOG 300 o similar.
Correctament instal·lat i operatiu
Comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Per sistemes Fronius
Alta precisió per mesures de subministrament / consum
Proporciona lectures del Meter a l'inversor per la limitació de potència
Petit i fàcil d'instal·lar
Inclou:
Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal de 100 A. Un sensor de corrent per fase.
La variante Meter del Solar-Log™ es un aparato especial para un registro detallado del consumo. El Solar-Log™ Meter dispone de una interfaz especial en la que se pueden conectar hasta seis convertidores de corriente. Con estos convertidores de corriente se puede registrar y visualizar el consumo de circuitos de corriente completos.
Compatible amb fronius symo

	SLOG_B_15	1,000	U	Subministre i instal·lació de sistema de mesura i gestió de la energia SOLARLOG BASE 15 o equivalent, inclou pinces de mesura, font d'alimentació i accessoris per la seva connexió elèctrica i informàtica.	345,600	345,60
	mo003	8,000	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	166,08
	%	10,000	%	Costos directes complementaris	511,680	51,17
		3,000	%	Costos indirectes	562,850	16,890

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
			Total per U .....:	579,74

Són CINC-CENTS SETANTA-NOU EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS per U.

15	FV_GES_SLOG-PRO380	U	Subministre i instal·lació de mesurador d'energia SOLAR-LOG 15 o similar. Correctament instal·lat i operatiu Comptador 1PH/3PH 230/400V RS485. Alta precisió per mesures de subministrament / consum Proporciona lectures del Meter a l'inversor per la limitació de potència Petit i fàcil d'instal·lar Inclou: Transformador d'intensitat tipus pinça amb toroidal de 100 A. Un sensor de corrent per fase. La variante Meter del Solar-Log™ es un aparato especial para un registro detallado del consumo. El Solar-Log™ Meter dispone de una interfaz especial en la que se pueden conectar hasta seis convertidores de corriente. Con estos convertidores de corriente se puede registrar y visualizar el consumo de circuitos de corriente completos. Compatible amb HUAWEI	

SLOG_PRO380	1,000 U	Subministre i instal·lació de comptador d'energia SOLARLOG PRO380-Mod o equivalent, inclou accessoris per la seva connexió elèctrica i informàtica i pinices amperimètriques	380,000	380,00
mo003	8,000 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	166,08
%	10,000 %	Costos directes complementaris	546,080	54,61
	3,000 %	Costos indirectes	600,690	18,020
		Total per U .....:		618,71

Són SIS-CENTS DIVUIT EUROS AMB SETANTA-U CÈNTIMS per U.

16	FV_INV_HUAW10	U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-10KTL-M2 del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 10kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,6%. Principals Característiques Garantia: 5 anys Injecció trifàsica Comunicació: RS485, Bluetooth, USB Dimensions 525x470x166 mm Grau d'estanquitat: IP-65	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	INV_HUAW10	1,000 U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-12KTL-M2, del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 12kW, voltatge d'entrada màxim 1.080 Vcc, eficiència màxima 98,5%.	1.750,000	1.750,00
	mo003	9,000 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	186,84
	mo102	9,000 h	Ajudant electricista.	17,710	159,39
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	2.096,230	41,92
		3,000 %	Costos indirectes	2.138,150	64,140
			Total per U .....:		2.202,29

Són DOS MIL DOS-CENTS DOS EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS per U.

17 FV_INV_HUAW12 U Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-12KTL-M2, del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 12kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,5%. Principals Característiques
Garantia: 5 anys
Injecció trifàsica
Comunicació: RS485, Bluetooth, USB
Dimensions 525x470x166 mm
Grau d'estanquitat: IP-65

INV_HUAW10	1,000 U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-12KTL-M2, del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 12kW, voltatge d'entrada màxim 1.080 Vcc, eficiència màxima 98,5%.	1.750,000	1.750,00
mo003	9,000 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	186,84
mo102	9,000 h	Ajudant electricista.	17,710	159,39
%	2,000 %	Costos directes complementaris	2.096,230	41,92
	3,000 %	Costos indirectes	2.138,150	64,140
		Total per U .....:		2.202,29

Són DOS MIL DOS-CENTS DOS EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS per U.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Núm.	Codi	U	Descripció				Total
18	FV_MOD_SUNP415COM	U	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí SunPower P3-415-COM o equivalent, potencia máxima (Wp) 415, tensión a máxima potencia (Vmp) 45.0 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 9.22 A, tensión en circuito abierto (Voc) 54.1V, intensidad de cortocircuito (Isc) 9.9 A, eficiencia 20,1%. Dimensiones (en milímetros) 2.066x10.998x40				
	SunPow415COM		1,000 1	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí SunPower P3-415-COM o equivalent, potencia 415Wp	149,000	149,00
	mo009		0,500 h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	20,760	10,38
	mo108		0,500 h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	17,710	8,86
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	168,240	3,36
			3,000 %	Costos indirectes	171,600	5,150
				Total per U .....:		176,75

Són CENT SETANTA-SIS EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS per U.

19	FV_OPT_P370	U	Subministre i instal·lació de optimtizador fotovoltaic per muntatge en marc model Huawei SUN2000-450W-P, Potència màxima d'entrada 450 Watts, Tensió máxima absoluta d'entrada (80V), corrent màxima de sortida 15A, dimensions 71x138x25 (en mm) i 550gr de pes Optimizer compatible inverter SUN2000-2-6KTL-L1 SUN2000-3-10KTL-M1 SUN2000-12-20KTL-M2 SUN2000-30-40KTL-M3			
	mt35sol330aDIb		1,000 U	Subministre i instal·lació de optimtizador fotovoltaic per montatge en marc model Tigo TS4-A-O o equivalent	42,800	42,80
	mo009		0,200 h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	20,760	4,15
	mo108		0,200 h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	17,710	3,54
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	50,490	1,01
			3,000 %	Costos indirectes	51,500	1,550
				Total per U .....:		53,05

Són CINQUANTA-TRES EUROS AMB CINC CÈNTIMS per U.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Núm.	Codi	U	Descripció				Total
20	FVEP_REC	ut	Partida alçada per a revestiment superficial de les columnes amb material aïllant, fusta hidròfuga o equivalent				
					Sense descomposició		480,000
				3,000 %	Costos indirectes	480,000	14,400
					Total per ut .....:		494,40
			Són QUATRE-CENTS NORANTA-QUATRE EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS per ut.				
21	FVEP_RECb	ut	Partida alçada per a revestiment superficial de les columnes amb material aïllant, fusta hidròfuga o equivalent				
					Sense descomposició		380,000
				3,000 %	Costos indirectes	380,000	11,400
					Total per ut .....:		391,40
			Són TRES-CENTS NORANTA-U EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS per ut.				
22	IAF070	m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.				
	mt40cpt010c			1,000 m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre, segons EN 50288-6-1.	1,430	1,43
	mo001			0,016 h	Oficial 1ª instal·lador de telecomunicacions.	21,900	0,35
	mo056			0,016 h	Ajudant instal·lador de telecomunicacions.	19,190	0,31
	%			2,000 %	Costos directes complementaris	2,090	0,04
				3,000 %	Costos indirectes	2,130	0,060
					Total per m .....:		2,19

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
			Són DOS EUROS AMB DINOU CÈNTIMS per m.			
23	IEC010	U	Caixa de protecció i mesura CPM2-MF4, de fins a 63 A d'intensitat, per 1 comptador trifàsic, instal·lada en l'interior de fornícula mural, en habitatge unifamiliar o local. Inclús equip complert de mesura, borns de connexió, bases tallacircuits i fusibles per a protecció de la derivació individual			
	mt35cgp010g		1,000 U	Caixa de protecció i mesura CPM2-S4, de fins a 63 A d'intensitat, per 1 comptador trifàsic, formada per una envoltant aïllant, precintable, autoventilada i amb espiell de material transparent resistent a l'acció dels raigs ultravioletes, per a instal·lació encastada. Inclús equip complert de mesura, borns de connexió, bases tallacircuits i fusibles per a protecció de la derivació individual. Normalitzada per l'empresa subministradora. Segons UNE-EN 60439-1, grau d'inflamabilitat segons s'indica en UNE-EN 60439-3, amb graus de protecció IP43 segons UNE 20324 i IK09 segons UNE-EN 50102.	210,470	210,47
	mt35cgp040h		3,000 m	Tub de PVC llis, sèrie B, de 160 mm de diàmetre exterior i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1.	5,580	16,74
	mt35cgp040f		1,000 m	Tub de PVC llis, sèrie B, de 110 mm de diàmetre exterior i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1.	3,830	3,83
	mt35www010		1,000 U	Material auxiliar per a instal·lacions elèctriques.	1,520	1,52
	mo020		0,320 h	Oficial 1ª construcció.	20,890	6,68
	mo113		0,320 h	Peó ordinari construcció.	17,700	5,66
	mo003		0,533 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	11,07
	mo102		0,533 h	Ajudant electricista.	17,710	9,44
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	265,410	5,31
			3,000 %	Costos indirectes	270,720	8,120
				Total per U .....:		278,84
			Són DOS-CENTS SETANTA-VUIT EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS per U.			

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
24	IEC010b	U	Caixa de protecció i mesura CPM2-MF4, de fins a 63 A d'intensitat, per 1 comptador trifàsic, instal·lada en l'interior de fornícula mural, en habitatge unifamiliar o local. Inclús equip complert de mesura, borns de connexió, bases tallacircuits i fusibles per a protecció de la derivació individual			
	mt35cgp010g		1,000 U	Caixa de protecció i mesura CPM2-S4, de fins a 63 A d'intensitat, per 1 comptador trifàsic, formada per una envoltant aïllant, precintable, autoventilada i amb espiell de material transparent resistent a l'acció dels raigs ultravioletes, per a instal·lació encastada. Inclús equip complert de mesura, borns de connexió, bases tallacircuits i fusibles per a protecció de la derivació individual. Normalitzada per l'empresa subministradora. Segons UNE-EN 60439-1, grau d'inflamabilitat segons s'indica en UNE-EN 60439-3, amb graus de protecció IP43 segons UNE 20324 i IK09 segons UNE-EN 50102.	210,470	210,47
	mt35cgp040h		3,000 m	Tub de PVC llis, sèrie B, de 160 mm de diàmetre exterior i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1.	5,580	16,74
	mt35cgp040f		1,000 m	Tub de PVC llis, sèrie B, de 110 mm de diàmetre exterior i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1.	3,830	3,83
	mt35www010		1,000 U	Material auxiliar per a instal·lacions elèctriques.	1,520	1,52
	mo020		0,320 h	Oficial 1ª construcció.	20,890	6,68
	mo113		0,320 h	Peó ordinari construcció.	17,700	5,66
	mo003		0,533 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	11,07
	mo102		0,533 h	Ajudant electricista.	17,710	9,44
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	265,410	5,31
			3,000 %	Costos indirectes	270,720	8,120
				Total per U .....:		278,84

Són DOS-CENTS SETANTA-VUIT EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS per U.

25	IEF059	U	Partida alçada de material vari per el correcte submininistre i instal·lació de les estructures fotovoltaiques, tals com resines, cargols, tacs, etc

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Núm.	Codi	U	Descripció				Total
				Sense descomposició			229,126
			3,000 %	Costos indirectes	229,126		6,874
				Total per U .....:			236,00

Són DOS-CENTS TRENTA-SIS EUROS per U.

26	IEF060	U	Partida en base a honoraris tècnics per la posta en marxa, i programació del sistema de visualització, monitorització i gestió de la injecció de l'energia a la xara			
				Sense descomposició		145,631
			3,000 %	Costos indirectes	145,631	4,369
				Total per U .....:		150,00

Són CENT CINQUANTA EUROS per U.

27	IEH010	m	Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V).			
	mt35cun040ae		1,000 m	Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca segons UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V). Segons UNE 21031-3.	1,750	1,75
	mo003		0,016 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,33
	mo102		0,016 h	Ajudant electricista.	17,710	0,28
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	2,360	0,05
			3,000 %	Costos indirectes	2,410	0,070
				Total per m .....:		2,48

Són DOS EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS per m.

28	IEH010c	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).			

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Núm.	Codi	U	Descripció				Total
	mt35cun020a		1,000 m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 211025.	0,410	0,41
	mo003		0,011 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,23
	mo102		0,011 h	Ajudant electricista.	17,710	0,19
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	0,830	0,02
			3,000 %	Costos indirectes	0,850	0,030
				Total per m .....:		0,88

Són VUITANTA-VUIT CÈNTIMS per m.

29 IEH010e m Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V).

mt35cun040ae	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca segons UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V). Segons UNE 21031-3.	1,750	1,75
mo003	0,016 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,33
mo102	0,016 h	Ajudant electricista.	17,710	0,28
%	2,000 %	Costos directes complementaris	2,360	0,05
	3,000 %	Costos indirectes	2,410	0,070
		Total per m .....:		2,48

Són DOS EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS per m.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Núm.	Codi	U	Descripció				Total
30	IEH010FV	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre				
	mt35cun010e1		1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	0,980	0,98
	mo003		0,044 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,91
	mo102		0,044 h	Ajudant electricista.	17,710	0,78
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	2,670	0,05
			3,000 %	Costos indirectes	2,720	0,080
					Total per m .....:	2,80

Són DOS EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS per m.

31	IEH010FVb	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Colors: Vermell i Negre				

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	mt35cun010e1		1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	0,980	0,98
	mo003		0,044 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,91
	mo102		0,044 h	Ajudant electricista.	17,710	0,78
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	2,670	0,05
			3,000 %	Costos indirectes	2,720	0,080
				Total per m .....:		2,80

Són DOS EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS per m.

32	IEH010g	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).			
	mt35cun010f2		1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	6,320	6,32
	mo003		0,043 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	0,89
	mo102		0,043 h	Ajudant electricista.	17,710	0,76
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	7,970	0,16
			3,000 %	Costos indirectes	8,130	0,240
				Total per m .....:		8,37

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Núm.	Codi	U	Descripció				Total
			Són VUIT EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS per m.				
33	IEH011FV	ut	Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc				
					Sense descomposició		155,000
				3,000 %	Costos indirectes	155,000	4,650
					Total per ut .....:		159,65
			Són CENT CINQUANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS per ut.				
34	IEH011FVb	ut	Partida alçada de petit material per instal·lacions fotovoltaiques: Connectors tipus MC-4, terminals metàl·lics, brides de fixació, etc				
					Sense descomposició		226,214
				3,000 %	Costos indirectes	226,214	6,786
					Total per ut .....:		233,00
			Són DOS-CENTS TRENTA-TRES EUROS per ut.				
35	IEO010	m	Subministrament i instal·lació soterrada de canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 50 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 250 N, col·locat sobre solera de formigó no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm d'espessor i posterior reomplert amb el mateix formigó fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada.				
	mt10hmf011xb			0,058 m³	Formigó no estructural HNE-15/B/20, fabricat en central.	58,860	3,41
	mt35aia080ab			1,000 m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 50 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 250 N, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324, amb fil guia incorporat. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.	1,160	1,16
	mo020			0,023 h	Oficial 1ª construcció.	20,890	0,48

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Núm.	Codi	U	Descripció				Total
	mo113		0,023 h	Peó ordinari construcció.	17,700		0,41
	mo003		0,027 h	Oficial 1ª electricista.	20,760		0,56
	mo102		0,021 h	Ajudant electricista.	17,710		0,37
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	6,390		0,13
			3,000 %	Costos indirectes	6,520		0,200
				Total per m .....:			6,72

Són SIS EUROS AMB SETANTA-DOS CÈNTIMS per m.

36 IEP021 U Presa de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud a una distància mínima de 15 metres del terra elèctric existent de l'edifici.

mt35tte010b	8,000 U	Elèctrode per a xarxa de connexió a terra couratge amb 300 µm, fabricat en acer, de 15 mm de diàmetre i 2 m de longitud.	18,000	144,00
mt35ttc010b	0,250 m	Conductor de coure nu, de 35 mm².	2,810	0,70
mt35tta040	4,000 U	Grapa abraçadora per a connexió de pica.	1,000	4,00
mt35tta010	1,000 U	Pericó de polipropilè per a connexió a terra, de 300x300 mm, amb tapa de registre.	74,000	74,00
mt35tta030	1,000 U	Pont per a comprovació de connexió de terra de l'instal·lació elèctrica.	46,000	46,00
mt35tta060	0,333 U	Sac de 5 kg de sals minerals per a la millora de la conductivitat de posades a terra.	3,500	1,17
mt35www020	1,000 U	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	1,150	1,15
mo003	0,274 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	5,69
mo102	0,274 h	Ajudant electricista.	17,710	4,85
mo113	0,002 h	Peó ordinari construcció.	17,700	0,04
%	2,000 %	Costos directes complementaris	281,600	5,63
	3,000 %	Costos indirectes	287,230	8,620
		Total per U .....:		295,85

Són DOS-CENTS NORANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS per U.

37 IEP021b U Presa de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud a una distància mínima de 15 metres del terra elèctric existent de l'edifici.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	mt35tte010b	8,000 U	Elèctrode per a xarxa de connexió a terra couratge amb 300 µm, fabricat en acer, de 15 mm de diàmetre i 2 m de longitud.	18,000		144,00
	mt35ttc010b	0,250 m	Conductor de coure nu, de 35 mm².	2,810		0,70
	mt35tta040	4,000 U	Grapa abraçadora per a connexió de pica.	1,000		4,00
	mt35tta010	1,000 U	Pericó de polipropilè per a connexió a terra, de 300x300 mm, amb tapa de registre.	74,000		74,00
	mt35tta030	1,000 U	Pont per a comprovació de connexió de terra de l'instal·lació elèctrica.	46,000		46,00
	mt35tta060	0,333 U	Sac de 5 kg de sals minerals per a la millora de la conductivitat de posades a terra.	3,500		1,17
	mt35www020	1,000 U	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	1,150		1,15
	mo003	0,274 h	Oficial 1ª electricista.	20,760		5,69
	mo102	0,274 h	Ajudant electricista.	17,710		4,85
	mo113	0,002 h	Peó ordinari construcció.	17,700		0,04
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	281,600		5,63
		3,000 %	Costos indirectes	287,230		8,620
			Total per U .....:			295,85

Són DOS-CENTS NORANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS per U.

38 IEP025 m Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.

mt35ttc010b	1,000 m	Conductor de coure nu, de 35 mm².	2,810		2,81
mt35www020	0,100 U	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	1,150		0,12
mo003	0,110 h	Oficial 1ª electricista.	20,760		2,28
%	2,000 %	Costos directes complementaris	5,210		0,10
	3,000 %	Costos indirectes	5,310		0,160
		Total per m .....:			5,47

Són CINC EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS per m.

39 IEP025b m Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.

mt35ttc010b	1,000 m	Conductor de coure nu, de 35 mm².	2,810		2,81
mt35www020	0,100 U	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	1,150		0,12

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Núm.	Codi	U	Descripció				Total
	mo003		0,110 h	Oficial 1ª electricista.	20,760		2,28
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	5,210		0,10
			3,000 %	Costos indirectes	5,310		0,160
				Total per m .....:			5,47

Són CINC EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS per m.

40	IETLEG	U	Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P<15kW en sòl urbanitzat en la modalitat d'autoconsum col·lectiu amb excedents acollida a compensació simplificada. Inclou: Incripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració				
				Sense descomposició			1.213,592
			3,000 %	Costos indirectes	1.213,592		36,408
				Total per U .....:			1.250,00

Són MIL DOS-CENTS CINQUANTA EUROS per U.

41	IEX050	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K17420 "SCHNEIDER ELECTRIC".				
	mt35ase805dd		1,000 U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K17420 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x94x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60898-1.	120,850		120,85
	mo003		0,374 h	Oficial 1ª electricista.	20,760		7,76
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	128,610		2,57
			3,000 %	Costos indirectes	131,180		3,940
				Total per U .....:			135,12

Són CENT TRENTA-CINC EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS per U.

42	IEX050b	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K17420 "SCHNEIDER ELECTRIC".

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Núm.	Codi	U	Descripció				Total
	mt35ase805dd		1,000 U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K17420 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x94x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60898-1.	120,850	120,85
	mo003		0,374 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	7,76
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	128,610	2,57
			3,000 %	Costos indirectes	131,180	3,940
				Total per U .....:		135,12

Són CENT TRENTA-CINC EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS per U.

43 IEX060 U Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.

mt35ase305h		1,000 U	Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent, de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, segons UNE-EN 61008-1.	313,810	313,81
mo003		0,374 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	7,76
%		2,000 %	Costos directes complementaris	321,570	6,43
		3,000 %	Costos indirectes	328,000	9,840
			Total per U .....:		337,84

Són TRES-CENTS TRENTA-SET EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS per U.

44 IEX060b U Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Núm.	Codi	U	Descripció				Total
	mt35ase305h		1,000	U	Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent, de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, segons UNE-EN 61008-1.	313,810	313,81
	mo003		0,374	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	7,76
	%		2,000	%	Costos directes complementaris	321,570	6,43
			3,000	%	Costos indirectes	328,000	9,840
					Total per U .....:		337,84

Són TRES-CENTS TRENTA-SET EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS per U.

45 IEX400 U Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb porta transparent, amb graus de protecció IP65 i IK08, aïllament classe II, tensió nominal 690 V, per a 24 mòduls, en 2 files, model Noark PHS 24T "CHINT ELECTRICS".

mt35amc930zs	1,000	U	Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb porta transparent, amb graus de protecció IP65 i IK08, aïllament classe II, tensió nominal 690 V, per a 24 mòduls, en 2 files, model Noark PHS 24T "CHINT ELECTRICS", de 319x384x120 mm, amb carril DIN, terminals de neutre i de terra, tirador d'obertura i tapes cobremòduls, inclús accessoris de muntatge, segons UNE-EN 60670-1.	66,770	66,77
mo003	0,239	h	Oficial 1ª electricista.	20,760	4,96
%	2,000	%	Costos directes complementaris	71,730	1,43
	3,000	%	Costos indirectes	73,160	2,190
			Total per U .....:		75,35

Són SETANTA-CINC EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS per U.

46 IEX400b U Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb porta transparent, amb graus de protecció IP65 i IK08, aïllament classe II, tensió nominal 690 V, per a 24 mòduls, en 2 files, model Noark PHS 24T "CHINT ELECTRICS".

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
	mt35amc930zs	1,000 U	Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb porta transparent, amb graus de protecció IP65 i IK08, aïllament classe II, tensió nominal 690 V, per a 24 mòduls, en 2 files, model Noark PHS 24T "CHINT ELECTRICS", de 319x384x120 mm, amb carril DIN, terminals de neutre i de terra, tirador d'obertura i tapes cobremòduls, inclús accessoris de muntatge, segons UNE-EN 60670-1.	66,770	66,77
	mo003	0,239 h	Oficial 1ª electricista.	20,760	4,96
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	71,730	1,43
		3,000 %	Costos indirectes	73,160	2,190
			Total per U .....:		75,35

Són SETANTA-CINC EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS per U.

47	IFB005	m	Tram comunicació inversor-QGD: Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diàmetre.			
	mt08tag400c	1,000 U	Material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra de les canonades d'acer galvanitzat, de 3/4" DN 20 mm.	0,330	0,33
	mt08tag020cf	1,000 m	Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diàmetre, segons UNE 19048, amb el preu incrementat el 25% en concepte d'accessoris i peces especials.	6,980	6,98
	mo008	0,235 h	Oficial 1ª lampista.	21,590	5,07
	mo107	0,235 h	Ajudant lampista.	18,380	4,32
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	16,700	0,33
		3,000 %	Costos indirectes	17,030	0,510
			Total per m .....:		17,54

Són DISSET EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS per m.

48	IFB005b	m	Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diàmetre.		
	mt08tag400e	1,000 U	Material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra de les canonades d'acer galvanitzat, de 1 1/4" DN 32 mm.	0,610	0,61

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Núm.	Codi	U	Descripció				Total
	mt08tag020ef		1,000 m	Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diàmetre, segons UNE 19048, amb el preu incrementat el 25% en concepte d'accessoris i peces especials.	12,710		12,71
	mo008		0,256 h	Oficial 1ª lampista.	21,590		5,53
	mo107		0,256 h	Ajudant lampista.	18,380		4,71
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	23,560		0,47
			3,000 %	Costos indirectes	24,030		0,720
				Total per m .....:			24,75

Són VINT-I-QUATRE EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS per m.

49	IFB005bb	m	Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diàmetre.				
	mt08tag400e		1,000 U	Material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra de les canonades d'acer galvanitzat, de 1 1/4" DN 32 mm.	0,610		0,61
	mt08tag020ef		1,000 m	Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diàmetre, segons UNE 19048, amb el preu incrementat el 25% en concepte d'accessoris i peces especials.	12,710		12,71
	mo008		0,256 h	Oficial 1ª lampista.	21,590		5,53
	mo107		0,256 h	Ajudant lampista.	18,380		4,71
	%		2,000 %	Costos directes complementaris	23,560		0,47
			3,000 %	Costos indirectes	24,030		0,720
				Total per m .....:			24,75

Són VINT-I-QUATRE EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS per m.

50	IFB005d	m	Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diàmetre.				
	mt08tag400e		1,000 U	Material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra de les canonades d'acer galvanitzat, de 1 1/4" DN 32 mm.	0,610		0,61
	mt08tag020ef		1,000 m	Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diàmetre, segons UNE 19048, amb el preu incrementat el 25% en concepte d'accessoris i peces especials.	12,710		12,71

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Núm.	Codi	U	Descripció				Total
	mo008		0,256	h	Oficial 1ª lampista.	21,590	5,53
	mo107		0,256	h	Ajudant lampista.	18,380	4,71
	%		2,000	%	Costos directes complementaris	23,560	0,47
			3,000	%	Costos indirectes	24,030	0,720
					Total per m .....:		24,75

Són VINT-I-QUATRE EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS per m.

51 IFB005e m Tram comunicació inversor-QGD: Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diàmetre.

mt08tag400c	1,000	U	Material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra de les canonades d'acer galvanitzat, de 3/4" DN 20 mm.	0,330	0,33
mt08tag020cf	1,000	m	Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diàmetre, segons UNE 19048, amb el preu incrementat el 25% en concepte d'accessoris i peces especials.	6,980	6,98
mo008	0,235	h	Oficial 1ª lampista.	21,590	5,07
mo107	0,235	h	Ajudant lampista.	18,380	4,32
%	2,000	%	Costos directes complementaris	16,700	0,33
	3,000	%	Costos indirectes	17,030	0,510
			Total per m .....:		17,54

Són DISSET EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS per m.

52 IFB005f m Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 2" DN 50 mm de diàmetre.

mt08tag400g	1,000	U	Material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra de les canonades d'acer galvanitzat, de 2" DN 50 mm.	0,910	0,91
mt08tag020gf	1,000	m	Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 2" DN 50 mm de diàmetre, segons UNE 19048, amb el preu incrementat el 25% en concepte d'accessoris i peces especials.	18,920	18,92
mo008	0,277	h	Oficial 1ª lampista.	21,590	5,98
mo107	0,277	h	Ajudant lampista.	18,380	5,09
%	2,000	%	Costos directes complementaris	30,900	0,62
	3,000	%	Costos indirectes	31,520	0,950

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Núm.	Codi	U	Descripció				Total
			Total per m .....:				32,47

Són TRENTA-DOS EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS per m.

53 IFW070 U Subministrament i muntatge d'arqueta enterrada, de dimensions interiors 30x30x30, prefabricat de polipropilè, sobre solera de formigó en massa HM-20/B/20/I de 15 cm de gruix, amb tapa prefabricada de PVC.
Inclou: Replanteig. Abocat i compactació del formigó en formació de solera.
Col·locació de l'arqueta prefabricada.
Execució de perforacions pel pas dels tubs. Connexionat dels tubs al pericó.
Col·locació de la tapa.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.
Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'excavació ni el replé del extradós.

mt10hmf010Mm	0,054 m³	Formigó HM-20/B/20/I, fabricat en central.	64,130	3,46
mt11arp100a	1,000 U	Pericó de polipropilè, 30x30x30 cm.	35,930	35,93
mt08aaa010a	0,006 m³	Aigua.	1,510	0,01
mt11arp050c	1,000 U	Tapa de PVC, per a pericons de fontaneria de 30x30 cm, amb tancament hermètic al pas dels olors mefítics.	21,980	21,98
mo020	0,580 h	Oficial 1ª construcció.	20,890	12,12
mo113	0,429 h	Peó ordinari construcció.	17,700	7,59
%	2,000 %	Costos directes complementaris	81,090	1,62
	3,000 %	Costos indirectes	82,710	2,480
		Total per U .....:		85,19

Són VUITANTA-CINC EUROS AMB DINOU CÈNTIMS per U.

54 PAL ut Partida alçada per creació de nínxol d'ubicació de la caixa de protecció i mesura a la paret

		Sense descomposició		400,000
	3,000 %	Costos indirectes	400,000	12,000
		Total per ut .....:		412,00

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

Núm.	Codi	U	Descripció			Total
			Són QUATRE-CENTS DOTZE EUROS per ut.			
55	RSG010b	m²	Enrajolat exterior de 30x30 cm, 8 €/m², resistència al lliscament Rd>45			
	mt09mcr021g	3,000 kg	Adhesiu cimentós d'enduriment normal, C1 segons UNE-EN 12004, color gris.	0,350		1,05
	mt18bcr010gg800	1,050 m²	Rajola per exterior, 30x30 cm, 8,00€/m², resistència al lliscament Rd>45 segons UNE-ENV 12633	8,000		8,40
	mt18acc050b	14,000 U	Creuetes de PVC per a separació entre 3 i 15 mm.	0,030		0,42
	mt09mcp020fv	0,033 kg	Morter de junts cimentós tipus CG2, segons UNE-EN 13888, color blanc, per junts de 2 a 15 mm, compost per ciment d'alta resistència, quars, additius especials, pigments i resines sintètiques.	0,790		0,03
	mo023	0,467 h	Oficial 1ª enrajolador.	20,890		9,76
	mo061	0,233 h	Ajudant enrajolador.	18,410		4,29
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	23,950		0,48
		3,000 %	Costos indirectes	24,430		0,730
			Total per m² .....:			25,16
			Són VINT-I-CINC EUROS AMB SETZE CÈNTIMS per m².			
56	YCX010	U	Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.			
			Sense descomposició			1.000,000
		3,000 %	Costos indirectes	1.000,000		30,000
			Total per U .....:			1.030,00
			Són MIL TRENTA EUROS per U.			

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Núm.	Codi	U	Descripció				Total
57	YCX010b	U	Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.				
				Sense descomposició			1.000,000
			3,000 %	Costos indirectes		1.000,000	30,000
				Total per U .....:			1.030,00

Són MIL TRENTA EUROS per U.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Núm.	Codi	U	Descripció	Total

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Obra: PROJECTE EXECUTIU PER DUES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA PISCINA I PISTA ESPORTIVA MUNICIPALS DE VACARISSES DE 10 KWn I 12 KWn RESPECTIVAMENT EN RÈGIM D'AUTOCONSUM COMPARTIT

Pressupost % C.I. 3

Codi	Tipus	U	Resum	Quantitat	Preu (€)	Import (€)
P - VACARISSES	**Capítol**		**Suministre i instal·lació per dues instal·lacions solars fotovoltaiques en autoconsum compartit a la zona esportiva /piscina de Vacarisses**		**54.855,72**	**54.855,72**
FASE_1	**Capítol**		**FASE 1: Instal·lació solar fotovoltaica de la PISCINA**		**26.319,38**	**26.319,38**
0	**Capítol**		**Actuacions prèvies**		**1.122,86**	**1.122,86**
0X	**Capítol**		**Bastides i maquinària d'elevació**		**1.122,86**	**1.122,86**
0XP	**Capítol**		**Plataformes elevadores i Maquinària**		**1.122,86**	**1.122,86**
0XP010bbb	Partida	U	Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel	1,000	724,91	724,91
mq07ple010bgbb	Maquinària	U	Lloguer de un dia de Grua autopropulsada de Braç Telescòpic per col·locació i ubicació de tots els materials a coberta. Inclús Manteniment, assegurança de Responsabilitat Civil i gestió de tall de Carrer	1,000	690,000	690,00
%		%	Costos directes complementaris	2,000	690,000	13,80
			0XP010bbb	**1,000**	**724,91**	**724,91**
0XP010	Partida	U	Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores, motor elèctric, de 8 m d'altura màxima de treball.	5,000	79,59	397,95
mq07ple010ea	Maquinària	U	Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores, motor elèctric, de 8 m d'altura màxima de treball, inclús manteniment i assegurança de responsabilitat civil.	1,004	75,450	75,75
%		%	Costos directes complementaris	2,000	75,750	1,52
			0XP010	**5,000**	**79,59**	**397,95**
			0XP		**1.122,86**	**1.122,86**
			0X		**1.122,86**	**1.122,86**
			0		**1.122,86**	**1.122,86**
I_01	**Capítol**		**Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada**		**24.166,52**	**24.166,52**
IEI_01	**Capítol**		**Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació**		**22.916,52**	**22.916,52**
IEF01	**Capítol**		**Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica**		**20.260,97**	**20.260,97**
FV_EST_PERGOLA	Partida	U	Subministrament i instal·lació d'una pèrgola amb perfils d'alumini, lacada de color negre, amb xapa galvanitzada a la part superior, fixada al terra i a la façana en una de les seves parts amb varetes i taco químic. Inclou cargoleria, perfils i subjeccions per als mòduls fotovoltics i accessoris	1,000	9.066,19	9.066,19
PERGOLA_CSOLAR	Material	U	Subministrament i instal·lació d'una pèrgola amb perfils d'alumini, lacada de color negre, fixada al terra i a la façana en una de les seves parts amb varetes i taco químic. Inclou cargoleria, perfils i subjeccions per als mòduls fotovoltics i accessoris pel correcte muntatge. Segons plànols facilitats.	1,000	6.204,180	6.204,18
mo009	Mà d'obra	h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	32,000	20,760	664,32
mo108	Mà d'obra	h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	64,000	17,710	1.133,44
%		%	Costos directes complementaris	10,000	8.001,940	800,19
			FV_EST_PERGOLA	**1,000**	**9.066,19**	**9.066,19**
IEF059	Partida	U	Partida alçada d'accessoris metàl·lics i mecànics per el correcte muntatge de les estructures fotovoltaiques	1,000	236,00	236,00
FVEP_RECb	Partida	ut	Partida alçada per a revestiment superficial de les columnes amb material aïllant, fusta hidròfuga o equivalent	1,000	391,40	391,40
FV_MOD_SUNP415COM	Partida	U	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí SunPower P3-415-COM o equivalent, potencia 415Wp	32,000	176,75	5.656,00

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

SunPow415COM	Material	1	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí SunPower P3-415-COM o equivalent, potencia 415Wp	1,000	149,000	149,00
mo009	Mà d'obra	h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	0,500	20,760	10,38
mo108	Mà d'obra	h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	0,500	17,710	8,86
%		%	Costos directes complementaris	2,000	168,240	3,36
			FV_MOD_SUNP415COM	**32,000**	**176,75**	**5.656,00**
FV_OPT_P370	Partida	U	Subministre i instal·lació de optimtizador fotovoltaic per muntatge en marc model Huawei SUN2000-450W-P	16,000	53,05	848,80
mt35sol330aDIb	Material	U	Subministre i instal·lació de optimtizador fotovoltaic per montatge en marc model Tigo TS4-A-O o equivalent	1,000	42,800	42,80
mo009	Mà d'obra	h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	0,200	20,760	4,15
mo108	Mà d'obra	h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	0,200	17,710	3,54
%		%	Costos directes complementaris	2,000	50,490	1,01
			FV_OPT_P370	**16,000**	**53,05**	**848,80**
IEH011FVb	Partida	ut	Partida alçada petit material per instal·lacions elèctriques	1,000	233,00	233,00
FV_INV_HUAW10	Partida	U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-10KTL-M2 del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 10kW, voltatge d'entrada màxim 1.100 Vcc, eficiència màxima 98,6%.	1,000	2.202,29	2.202,29
INV_HUAW10	Material	U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-12KTL-M2, del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 12kW, voltatge d'entrada màxim 1.080 Vcc, eficiència màxima 98,5%.	1,000	1.750,000	1.750,00
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	9,000	20,760	186,84
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	9,000	17,710	159,39
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2.096,230	41,92
			FV_INV_HUAW10	**1,000**	**2.202,29**	**2.202,29**
IEF060	Partida	U	Partida alçada - programació i posta en marxa del sistema	1,000	150,00	150,00
FV_GES_SLOG	Partida	U	Subministre i instal·lació de sistema de mesura i gestió de la energia SOLARLOG BASE 15 meter o equivalent, inclou pinces de mesura, font d'alimentació i accessoris per la seva connexió elèctrica i informàtica.	1,000	579,74	579,74
SLOG_B_15	Material	U	Subministre i instal·lació de sistema de mesura i gestió de la energia SOLARLOG BASE 15 o equivalent, inclou pinces de mesura, font d'alimentació i accessoris per la seva connexió elèctrica i informàtica.	1,000	345,600	345,60
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	8,000	20,760	166,08
%		%	Costos directes complementaris	10,000	511,680	51,17
			FV_GES_SLOG	**1,000**	**579,74**	**579,74**
FV_GES_SLOG-PRO380	Partida	U	Subministre i instal·lació de comptador d'energia SOLARLOG PRO380-Mod o equivalent, inclou accessoris per la seva connexió elèctrica i informàtica.	1,000	618,71	618,71
SLOG_PRO380	Material	U	Subministre i instal·lació de comptador d'energia SOLARLOG PRO380-Mod o equivalent, inclou accessoris per la seva connexió elèctrica i informàtica i pinices amperimètriques	1,000	380,000	380,00
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	8,000	20,760	166,08
%		%	Costos directes complementaris	10,000	546,080	54,61
			FV_GES_SLOG-PRO380	**1,000**	**618,71**	**618,71**
IEC010	Partida	U	Caixa de protecció i mesura CPM2-MF4, de fins a 63 A d'intensitat, per 1 comptador trifàsic, instal·lada en l'interior de fornícula mural, en habitatge unifamiliar o local. Inclús equip complert de mesura, borns de connexió, bases tallacircuits i fusibles per a protecció de la derivació individual	1,000	278,84	278,84

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

mt35cgp010g	Material	U	Caixa de protecció i mesura CPM2-S4, de fins a 63 A d'intensitat, per 1 comptador trifàsic, formada per una envoltant aïllant, precintable, autoventilada i amb espiell de material transparent resistent a l'acció dels raigs ultravioletes, per a instal·lació encastada. Inclús equip complert de mesura, borns de connexió, bases tallacircuits i fusibles per a protecció de la derivació individual. Normalitzada per l'empresa subministradora. Segons UNE-EN 60439-1, grau d'inflamabilitat segons s'indica en UNE-EN 60439-3, amb graus de protecció IP43 segons UNE 20324 i IK09 segons UNE-EN 50102.	1,000	210,470	210,47
mt35cgp040h	Material	m	Tub de PVC llis, sèrie B, de 160 mm de diàmetre exterior i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1.	3,000	5,580	16,74
mt35cgp040f	Material	m	Tub de PVC llis, sèrie B, de 110 mm de diàmetre exterior i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1.	1,000	3,830	3,83
mt35www010	Material	U	Material auxiliar per a instal·lacions elèctriques.	1,000	1,520	1,52
mo020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	0,320	20,890	6,68
mo113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,320	17,700	5,66
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,533	20,760	11,07
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,533	17,710	9,44
%		%	Costos directes complementaris	2,000	265,410	5,31
			IEC010	**1,000**	**278,84**	**278,84**
			IEF01		**20.260,97**	**20.260,97**
IEI01	**Capítol**		**Proteccions elètriques**		**548,31**	**548,31**
IEX050	Partida	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K17420 "SCHNEIDER ELECTRIC".	1,000	135,12	135,12
mt35ase805dd	Material	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K17420 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x94x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60898-1.	1,000	120,850	120,85
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,374	20,760	7,76
%		%	Costos directes complementaris	2,000	128,610	2,57
			IEX050	**1,000**	**135,12**	**135,12**
IEX060b	Partida	U	Protecció en Corrent Alterna per la instal·lació fotovoltaica - Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.	1,000	337,84	337,84
mt35ase305h	Material	U	Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent, de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, segons UNE-EN 61008-1.	1,000	313,810	313,81
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,374	20,760	7,76
%		%	Costos directes complementaris	2,000	321,570	6,43
			IEX060b	**1,000**	**337,84**	**337,84**
IEX400	Partida	U	Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb porta transparent, amb graus de protecció IP65 i IK08, aïllament classe II, tensió nominal 690 V, per a 24 mòduls, en 2 files, model Noark PHS 24T "CHINT ELECTRICS".	1,000	75,35	75,35
mt35amc930zs	Material	U	Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb porta transparent, amb graus de protecció IP65 i IK08, aïllament classe II, tensió nominal 690 V, per a 24 mòduls, en 2 files, model Noark PHS 24T "CHINT ELECTRICS", de 319x384x120 mm, amb carril DIN, terminals de neutre i de terra, tirador d'obertura i tapes cobremòduls, inclús accessoris de muntatge, segons UNE-EN 60670-1.	1,000	66,770	66,77
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,239	20,760	4,96
%		%	Costos directes complementaris	2,000	71,730	1,43
			IEX400	**1,000**	**75,35**	**75,35**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

			IEI01		**548,31**	**548,31**
IEH01	**Capítol**		**Cables i accessoris**		**1.122,85**	**1.122,85**
FV_CAB_SOLV	Partida	m	Interconnexió strings a inversor: Cable unipolar RZ1-K (AS), 6 mm2 de secció, Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure	150,000	2,80	420,00
mt35cun010e1	Material	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,000	0,980	0,98
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,044	20,760	0,91
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,044	17,710	0,78
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2,670	0,05
			FV_CAB_SOLV	**150,000**	**2,80**	**420,00**
FV_CAB_SOLN	Partida	m	Interconnexió strings a inversor: Cable unipolar RZ1-K (AS), 6 mm2 de secció, Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	150,000	2,80	420,00
mt35cun010e1	Material	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,000	0,980	0,98
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,044	20,760	0,91
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,044	17,710	0,78
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2,670	0,05
			FV_CAB_SOLN	**150,000**	**2,80**	**420,00**
IEH010g	Partida	m	Interconnexió inversor a Quadre General de Distribució (fases): Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).	10,000	8,37	83,70
mt35cun010f2	Material	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,000	6,320	6,32
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,043	20,760	0,89
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,043	17,710	0,76
%		%	Costos directes complementaris	2,000	7,970	0,16
			IEH010g	**10,000**	**8,37**	**83,70**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

IEH010c	Partida	m	Referència de mesura: Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).	20,000	0,88	17,60
mt35cun020a	Material	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 1,5 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 211025.	1,000	0,410	0,41
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,011	20,760	0,23
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,011	17,710	0,19
%		%	Costos directes complementaris	2,000	0,830	0,02
			IEH010c	**20,000**	**0,88**	**17,60**
IAF070	Partida	m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció.	10,000	2,19	21,90
mt40cpt010c	Material	m	Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre, segons EN 50288-6-1.	1,000	1,430	1,43
mo001	Mà d'obra	h	Oficial 1ª instal·lador de telecomunicacions.	0,016	21,900	0,35
mo056	Mà d'obra	h	Ajudant instal·lador de telecomunicacions.	0,016	19,190	0,31
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2,090	0,04
			IAF070	**10,000**	**2,19**	**21,90**
IEH011FV	Partida	ut	Partida alçada petit material per instal·lacions elèctriques	1,000	159,65	159,65
			IEH01		**1.122,85**	**1.122,85**
IEO01	**Capítol**		**Canalitzacions**		**384,70**	**384,70**
IFB005b	Partida	m	Baixant fins l'inversor: Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diàmetre.	7,000	24,75	173,25
mt08tag400e	Material	U	Material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra de les canonades d'acer galvanitzat, de 1 1/4" DN 32 mm.	1,000	0,610	0,61
mt08tag020ef	Material	m	Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diàmetre, segons UNE 19048, amb el preu incrementat el 25% en concepte d'accessoris i peces especials.	1,000	12,710	12,71
mo008	Mà d'obra	h	Oficial 1ª lampista.	0,256	21,590	5,53
mo107	Mà d'obra	h	Ajudant lampista.	0,256	18,380	4,71
%		%	Costos directes complementaris	2,000	23,560	0,47
			IFB005b	**7,000**	**24,75**	**173,25**
IFB005bb	Partida	m	Tram inversor fins a QGD: Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diàmetre.	5,000	24,75	123,75
mt08tag400e	Material	U	Material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra de les canonades d'acer galvanitzat, de 1 1/4" DN 32 mm.	1,000	0,610	0,61
mt08tag020ef	Material	m	Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diàmetre, segons UNE 19048, amb el preu incrementat el 25% en concepte d'accessoris i peces especials.	1,000	12,710	12,71
mo008	Mà d'obra	h	Oficial 1ª lampista.	0,256	21,590	5,53
mo107	Mà d'obra	h	Ajudant lampista.	0,256	18,380	4,71
%		%	Costos directes complementaris	2,000	23,560	0,47
			IFB005bb	**5,000**	**24,75**	**123,75**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

IFB005	Partida	m	Tram comunicació inversor-QGD: Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diàmetre.	5,000	17,54	87,70
mt08tag400c	Material	U	Material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra de les canonades d'acer galvanitzat, de 3/4" DN 20 mm.	1,000	0,330	0,33
mt08tag020cf	Material	m	Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diàmetre, segons UNE 19048, amb el preu incrementat el 25% en concepte d'accessoris i peces especials.	1,000	6,980	6,98
mo008	Mà d'obra	h	Oficial 1ª lampista.	0,235	21,590	5,07
mo107	Mà d'obra	h	Ajudant lampista.	0,235	18,380	4,32
%		%	Costos directes complementaris	2,000	16,700	0,33
			IFB005	**5,000**	**17,54**	**87,70**
			IEO01		**384,70**	**384,70**
IEP01	**Capítol**		**Connexió a terra independent per la instal·lació fotovoltaica**		**599,69**	**599,69**
IEP025	Partida	m	Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.	15,000	5,47	82,05
mt35ttc010b	Material	m	Conductor de coure nu, de 35 mm².	1,000	2,810	2,81
mt35www020	Material	U	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	0,100	1,150	0,12
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,110	20,760	2,28
%		%	Costos directes complementaris	2,000	5,210	0,10
			IEP025	**15,000**	**5,47**	**82,05**
IEP021	Partida	U	Presa de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud a una distància mínima de 15 metres del terra elèctric existent de l'edifici.	1,000	295,85	295,85
mt35tte010b	Material	U	Elèctrode per a xarxa de connexió a terra couratge amb 300 µm, fabricat en acer, de 15 mm de diàmetre i 2 m de longitud.	8,000	18,000	144,00
mt35ttc010b	Material	m	Conductor de coure nu, de 35 mm².	0,250	2,810	0,70
mt35tta040	Material	U	Grapa abraçadora per a connexió de pica.	4,000	1,000	4,00
mt35tta010	Material	U	Pericó de polipropilè per a connexió a terra, de 300x300 mm, amb tapa de registre.	1,000	74,000	74,00
mt35tta030	Material	U	Pont per a comprovació de connexió de terra de l'instal·lació elèctrica.	1,000	46,000	46,00
mt35tta060	Material	U	Sac de 5 kg de sals minerals per a la millora de la conductivitat de posades a terra.	0,333	3,500	1,17
mt35www020	Material	U	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	1,000	1,150	1,15
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,274	20,760	5,69
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,274	17,710	4,85
mo113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,002	17,700	0,04
%		%	Costos directes complementaris	2,000	281,600	5,63
			IEP021	**1,000**	**295,85**	**295,85**
IEH010e	Partida	m	Cable unipolar H07V-K, bicolor, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V).	50,000	2,48	124,00
mt35cun040ae	Material	m	Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca segons UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V). Segons UNE 21031-3.	1,000	1,750	1,75
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,016	20,760	0,33
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,016	17,710	0,28
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2,360	0,05
			IEH010e	**50,000**	**2,48**	**124,00**
IFW070	Partida	U	Subministrament i muntatge d'arqueta enterrada, de dimensions interiors 30x30x30, prefabricat de polipropilè, sobre solera de formigó en massa HM-20/B/20/I de 15 cm de gruix, amb tapa prefabricada de PVC.	1,000	85,19	85,19

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

mt10hmf010Mm	Material	m³	Formigó HM-20/B/20/I, fabricat en central.	0,054	64,130	3,46
mt11arp100a	Material	U	Pericó de polipropilè, 30x30x30 cm.	1,000	35,930	35,93
mt08aaa010a	Material	m³	Aigua.	0,006	1,510	0,01
mt11arp050c	Material	U	Tapa de PVC, per a pericons de fontaneria de 30x30 cm, amb tancament hermètic al pas dels olors mefítics.	1,000	21,980	21,98
mo020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	0,580	20,890	12,12
mo113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,429	17,700	7,59
%		%	Costos directes complementaris	2,000	81,090	1,62
			IFW070	**1,000**	**85,19**	**85,19**
CSEC	Partida	Ut	Caixa secc. terra 160x115x70mm	1,000	12,60	12,60
			IEP01		**599,69**	**599,69**
			IEI_01		**22.916,52**	**22.916,52**
IET01	**Capítol**		**Legalització i inscripció de la instal·lació**		**1.250,00**	**1.250,00**
IETLEG	Partida	U	Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P<15kW en sòl urbanitzat en la modalitat d'autoconsum col·lectiu amb excedents acollida a compensació simplificada. Inclou: Incripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració	1,000	1.250,00	1.250,00
			IET01		**1.250,00**	**1.250,00**
			I_01		**24.166,52**	**24.166,52**
Y_01	**Capítol**		**Seguretat**		**1.030,00**	**1.030,00**
YCX010	Partida	U	Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.	1,000	1.030,00	1.030,00
			Y_01		**1.030,00**	**1.030,00**
			FASE_1		**26.319,38**	**26.319,38**
FASE_2	**Capítol**		**FASE 2: instal·lació solar fotovoltaica de la PISTA ESPORTIVA**		**28.536,34**	**28.536,34**
0XPb	**Capítol**		**Plataformes elevadores i Maquinària**		**1.122,86**	**1.122,86**
0XP010b	Partida	U	Lloguer diari de grua mòbil auto-propoulsada, motor dièsel	1,000	724,91	724,91
mq07ple010bgbb	Maquinària	U	Lloguer de un dia de Grua autopropulsada de Braç Telescòpic per col·locació i ubicació de tots els materials a coberta. Inclús Manteniment, assegurança de Responsabilitat Civil i gestió de tall de Carrer	1,000	690,000	690,00
%		%	Costos directes complementaris	2,000	690,000	13,80
			0XP010b	**1,000**	**724,91**	**724,91**
0XP010c	Partida	U	Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores, motor elèctric, de 8 m d'altura màxima de treball.	5,000	79,59	397,95
mq07ple010ea	Maquinària	U	Lloguer diari de plataforma elevadora de tisores, motor elèctric, de 8 m d'altura màxima de treball, inclús manteniment i assegurança de responsabilitat civil.	1,004	75,450	75,75
%		%	Costos directes complementaris	2,000	75,750	1,52
			0XP010c	**5,000**	**79,59**	**397,95**
			0XPb		**1.122,86**	**1.122,86**
I_02	**Capítol**		**Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada**		**24.602,64**	**24.602,64**
IEI_02	**Capítol**		**Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació**		**24.602,64**	**24.602,64**
IEF02	**Capítol**		**Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica**		**20.425,60**	**20.425,60**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

FV_EST_PERGOLAb	Partida	U	Subministrament i instal·lació d'una pèrgola amb perfils d'alumini, lacada de color negre, amb xapa galvanitzada a la part superior, fixada al terra amb varetes i taco químic. Inclou cargoleria, perfils i subjeccions per als mòduls fotovoltics i accessoris	1,000	9.725,21	9.725,21
PERGOLA_CSOLARb	Material	U	Subministrament i instal·lació d'una pèrgola amb perfils d'alumini, lacada de color negre, fixada al terra amb varetes i taco químic. Inclou cargoleria, perfils i subjeccions per als mòduls fotovoltics i accessoris pel correcte muntatge. Segons plànols facilitats.	1,000	6.785,830	6.785,83
mo009	Mà d'obra	h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	32,000	20,760	664,32
mo108	Mà d'obra	h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	64,000	17,710	1.133,44
%		%	Costos directes complementaris	10,000	8.583,590	858,36
			FV_EST_PERGOLAb	**1,000**	**9.725,21**	**9.725,21**
FVEP_REC	Partida	ut	Partida alçada per a revestiment superficial de les columnes amb material aïllant, fusta hidròfuga o equivalent	1,000	494,40	494,40
IEF059	Partida	U	Partida alçada d'accessoris metàl·lics i mecànics per el correcte muntatge de les estructures fotovoltaiques	1,000	236,00	236,00
FV_MOD_SUNP415COM	Partida	U	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí SunPower P3-415-COM o equivalent, potencia 415Wp	35,000	176,75	6.186,25
SunPow415COM	Material	1	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí SunPower P3-415-COM o equivalent, potencia 415Wp	1,000	149,000	149,00
mo009	Mà d'obra	h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	0,500	20,760	10,38
mo108	Mà d'obra	h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	0,500	17,710	8,86
%		%	Costos directes complementaris	2,000	168,240	3,36
			FV_MOD_SUNP415COM	**35,000**	**176,75**	**6.186,25**
IEH011FVb	Partida	ut	Partida alçada petit material per instal·lacions elèctriques	1,000	233,00	233,00
FV_INV_HUAW12	Partida	U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-12KTL-M2, del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 12kW, voltatge d'entrada màxim 1.080 Vcc, eficiència màxima 98,5%.	1,000	2.202,29	2.202,29
INV_HUAW10	Material	U	Subministre i instal·lació d'inversor trifàsic per a connexió a xarxa, HUAWEI SUN2000-12KTL-M2, del fabricant Huawei o equivalent, potència nominal de 12kW, voltatge d'entrada màxim 1.080 Vcc, eficiència màxima 98,5%.	1,000	1.750,000	1.750,00
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	9,000	20,760	186,84
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	9,000	17,710	159,39
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2.096,230	41,92
			FV_INV_HUAW12	**1,000**	**2.202,29**	**2.202,29**
IEF060	Partida	U	Partida alçada - programació i posta en marxa del sistema	1,000	150,00	150,00
FV_GES_SLOG	Partida	U	Subministre i instal·lació de sistema de mesura i gestió de la energia SOLARLOG BASE 15 meter o equivalent, inclou pinces de mesura, font d'alimentació i accessoris per la seva connexió elèctrica i informàtica.	1,000	579,74	579,74
SLOG_B_15	Material	U	Subministre i instal·lació de sistema de mesura i gestió de la energia SOLARLOG BASE 15 o equivalent, inclou pinces de mesura, font d'alimentació i accessoris per la seva connexió elèctrica i informàtica.	1,000	345,600	345,60
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	8,000	20,760	166,08
%		%	Costos directes complementaris	10,000	511,680	51,17
			FV_GES_SLOG	**1,000**	**579,74**	**579,74**
FV_GES_SLOG-PRO380	Partida	U	Subministre i instal·lació de comptador d'energia SOLARLOG PRO380-Mod o equivalent, inclou accessoris per la seva connexió elèctrica i informàtica.	1,000	618,71	618,71

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

SLOG_PRO380	Material	U	Subministre i instal·lació de comptador d'energia SOLARLOG PRO380-Mod o equivalent, inclou accessoris per la seva connexió elèctrica i informàtica i pinices amperimètriques	1,000	380,000	380,00
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	8,000	20,760	166,08
%		%	Costos directes complementaris	10,000	546,080	54,61
			FV_GES_SLOG-PRO380	**1,000**	**618,71**	**618,71**
			IEF02		**20.425,60**	**20.425,60**
IE_COMPT	**Capítol**		**Comptador de generació d'energia neta**		**690,84**	**690,84**
IEC010b	Partida	U	Caixa de protecció i mesura CPM2-MF4, de fins a 63 A d'intensitat, per 1 comptador trifàsic, instal·lada en l'interior de fornícula mural, en habitatge unifamiliar o local. Inclús equip complert de mesura, borns de connexió, bases tallacircuits i fusibles per a protecció de la derivació individual	1,000	278,84	278,84
mt35cgp010g	Material	U	Caixa de protecció i mesura CPM2-S4, de fins a 63 A d'intensitat, per 1 comptador trifàsic, formada per una envoltant aïllant, precintable, autoventilada i amb espiell de material transparent resistent a l'acció dels raigs ultravioletes, per a instal·lació encastada. Inclús equip complert de mesura, borns de connexió, bases tallacircuits i fusibles per a protecció de la derivació individual. Normalitzada per l'empresa subministradora. Segons UNE-EN 60439-1, grau d'inflamabilitat segons s'indica en UNE-EN 60439-3, amb graus de protecció IP43 segons UNE 20324 i IK09 segons UNE-EN 50102.	1,000	210,470	210,47
mt35cgp040h	Material	m	Tub de PVC llis, sèrie B, de 160 mm de diàmetre exterior i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1.	3,000	5,580	16,74
mt35cgp040f	Material	m	Tub de PVC llis, sèrie B, de 110 mm de diàmetre exterior i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1.	1,000	3,830	3,83
mt35www010	Material	U	Material auxiliar per a instal·lacions elèctriques.	1,000	1,520	1,52
mo020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	0,320	20,890	6,68
mo113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,320	17,700	5,66
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,533	20,760	11,07
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,533	17,710	9,44
%		%	Costos directes complementaris	2,000	265,410	5,31
			IEC010b	**1,000**	**278,84**	**278,84**
PAL	Partida	ut	Partida alçada per creació de nínxol d'ubicació de la caixa de protecció i mesura a la paret	1,000	412,00	412,00
			IE_COMPT		**690,84**	**690,84**
IEI01b	**Capítol**		**Proteccions elètriques**		**548,31**	**548,31**
IEX050b	Partida	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K17420 "SCHNEIDER ELECTRIC".	1,000	135,12	135,12
mt35ase805dd	Material	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 6 kA, corba C, model iK60N A9K17420 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x94x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60898-1.	1,000	120,850	120,85
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,374	20,760	7,76
%		%	Costos directes complementaris	2,000	128,610	2,57
			IEX050b	**1,000**	**135,12**	**135,12**
IEX060	Partida	U	Protecció en Corrent Alterna per a l'inversor- Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent.	1,000	337,84	337,84

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

mt35ase305h	Material	U	Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, classe AC, model ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalent, de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure, segons UNE-EN 61008-1.	1,000	313,810	313,81
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,374	20,760	7,76
%		%	Costos directes complementaris	2,000	321,570	6,43
			IEX060	**1,000**	**337,84**	**337,84**
IEX400b	Partida	U	Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb porta transparent, amb graus de protecció IP65 i IK08, aïllament classe II, tensió nominal 690 V, per a 24 mòduls, en 2 files, model Noark PHS 24T "CHINT ELECTRICS".	1,000	75,35	75,35
mt35amc930zs	Material	U	Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb porta transparent, amb graus de protecció IP65 i IK08, aïllament classe II, tensió nominal 690 V, per a 24 mòduls, en 2 files, model Noark PHS 24T "CHINT ELECTRICS", de 319x384x120 mm, amb carril DIN, terminals de neutre i de terra, tirador d'obertura i tapes cobremòduls, inclús accessoris de muntatge, segons UNE-EN 60670-1.	1,000	66,770	66,77
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,239	20,760	4,96
%		%	Costos directes complementaris	2,000	71,730	1,43
			IEX400b	**1,000**	**75,35**	**75,35**
			IEI01b		**548,31**	**548,31**
IEH02	**Capítol**		**Cables i accessoris**		**999,65**	**999,65**
IEH010FVb	Partida	m	Interconnexió strings a inversor (pas per caixa de fusibles): Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).	150,000	2,80	420,00
mt35cun010e1	Material	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,000	0,980	0,98
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,044	20,760	0,91
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,044	17,710	0,78
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2,670	0,05
			IEH010FVb	**150,000**	**2,80**	**420,00**
IEH010FV	Partida	m	Interconnexió strings a inversor (pas per caixa de fusibles): Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1).	150,000	2,80	420,00

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

mt35cun010e1	Material	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV,color vermell , Especial per aplicacions fotovoltaiques,denominació comercial EXHZ SOLAR ,reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,000	0,980	0,98
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,044	20,760	0,91
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,044	17,710	0,78
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2,670	0,05
			IEH010FV	**150,000**	**2,80**	**420,00**
IEH011FV	Partida	ut	Partida alçada petit material per instal·lacions elèctriques	1,000	159,65	159,65
			IEH02		**999,65**	**999,65**
IEO03	**Capítol**		**Canalització soterrada**		**865,15**	**865,15**
DRA010	Partida	m²	Demolició d'enrajolat de gres, amb martell elèctric i càrrega manual sobre camió o contenidor.	7,000	5,96	41,72
mq05mai040	Maquinària	h	Martell elèctric.	0,250	2,820	0,71
mo113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,281	17,700	4,97
%		%	Costos directes complementaris	2,000	5,680	0,11
			DRA010	**7,000**	**5,96**	**41,72**
ADE010	Partida	m³	Excavació de rases per instal·lacions fins a una profunditat de 2 m, en qualsevol tipus de terreny, amb mitjans mecànics, i aplec en les vores de l'excavació.	4,500	44,58	200,61
mq01ret020b	Maquinària	h	Retrocarregadora sobre pneumàtics, de 70 kW.	0,148	36,740	5,44
mq01exn050c	Maquinària	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics, de 85 kW, amb martell trencador	0,405	65,390	26,48
mo113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,594	17,700	10,51
%		%	Costos directes complementaris	2,000	42,430	0,85
			ADE010	**4,500**	**44,58**	**200,61**
IEO010	Partida	m	Subministrament i instal·lació soterrada de canalització de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 50 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 250 N, col·locat sobre solera de formigó no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm d'espessor i posterior reomplert amb el mateix formigó fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada.	14,000	6,72	94,08
mt10hmf011xb	Material	m³	Formigó no estructural HNE-15/B/20, fabricat en central.	0,058	58,860	3,41
mt35aia080ab	Material	m	Tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 50 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 250 N, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324, amb fil guia incorporat. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.	1,000	1,160	1,16
mo020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	0,023	20,890	0,48
mo113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,023	17,700	0,41
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,027	20,760	0,56
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,021	17,710	0,37
%		%	Costos directes complementaris	2,000	6,390	0,13
			IEO010	**14,000**	**6,72**	**94,08**
ADR010	Partida	m³	Reblert principal de rases per instal·lacions, amb formigó no estructural HNE-20/B/12, fabricat en central i abocament amb cubilot.	4,500	78,36	352,62
mt10hmf011Ab	Material	m³	Formigó no estructural HNE-20/B/12, fabricat en central.	1,000	67,000	67,00
mo020	Mà d'obra	h	Oficial 1ª construcció.	0,162	20,890	3,38

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D07520476F3

mo113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,238	17,700	4,21
%		%	Costos directes complementaris	2,000	74,590	1,49
			ADR010	**4,500**	**78,36**	**352,62**
RSG010b	Partida	m²	Enrajolat exterior de 30x30 cm, 8 €/m², resistència al lliscament Rd>45	7,000	25,16	176,12
mt09mcr021g	Material	kg	Adhesiu cimentós d'enduriment normal, C1 segons UNE-EN 12004, color gris.	3,000	0,350	1,05
mt18bcr010gg800	Material	m²	Rajola per exterior, 30x30 cm, 8,00€/m², resistència al lliscament Rd>45 segons UNE-ENV 12633	1,050	8,000	8,40
mt18acc050b	Material	U	Creuetes de PVC per a separació entre 3 i 15 mm.	14,000	0,030	0,42
mt09mcp020fv	Material	kg	Morter de junts cimentós tipus CG2, segons UNE-EN 13888, color blanc, per junts de 2 a 15 mm, compost per ciment d'alta resistència, quars, additius especials, pigments i resines sintètiques.	0,033	0,790	0,03
mo023	Mà d'obra	h	Oficial 1ª enrajolador.	0,467	20,890	9,76
mo061	Mà d'obra	h	Ajudant enrajolador.	0,233	18,410	4,29
%		%	Costos directes complementaris	2,000	23,950	0,48
			RSG010b	**7,000**	**25,16**	**176,12**
			IEO03		**865,15**	**865,15**
IEO02	**Capítol**		**Canalitzacions**		**1.073,09**	**1.073,09**
IFB005f	Partida	m	Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 2" DN 50 mm de diàmetre.	7,000	32,47	227,29
mt08tag400g	Material	U	Material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra de les canonades d'acer galvanitzat, de 2" DN 50 mm.	1,000	0,910	0,91
mt08tag020gf	Material	m	Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 2" DN 50 mm de diàmetre, segons UNE 19048, amb el preu incrementat el 25% en concepte d'accessoris i peces especials.	1,000	18,920	18,92
mo008	Mà d'obra	h	Oficial 1ª lampista.	0,277	21,590	5,98
mo107	Mà d'obra	h	Ajudant lampista.	0,277	18,380	5,09
%		%	Costos directes complementaris	2,000	30,900	0,62
			IFB005f	**7,000**	**32,47**	**227,29**
IFB005d	Partida	m	Tram inversor fins a QGD: Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diàmetre.	20,000	24,75	495,00
mt08tag400e	Material	U	Material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra de les canonades d'acer galvanitzat, de 1 1/4" DN 32 mm.	1,000	0,610	0,61
mt08tag020ef	Material	m	Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diàmetre, segons UNE 19048, amb el preu incrementat el 25% en concepte d'accessoris i peces especials.	1,000	12,710	12,71
mo008	Mà d'obra	h	Oficial 1ª lampista.	0,256	21,590	5,53
mo107	Mà d'obra	h	Ajudant lampista.	0,256	18,380	4,71
%		%	Costos directes complementaris	2,000	23,560	0,47
			IFB005d	**20,000**	**24,75**	**495,00**
IFB005e	Partida	m	Tram comunicació inversor-QGD: Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diàmetre.	20,000	17,54	350,80
mt08tag400c	Material	U	Material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra de les canonades d'acer galvanitzat, de 3/4" DN 20 mm.	1,000	0,330	0,33
mt08tag020cf	Material	m	Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diàmetre, segons UNE 19048, amb el preu incrementat el 25% en concepte d'accessoris i peces especials.	1,000	6,980	6,98
mo008	Mà d'obra	h	Oficial 1ª lampista.	0,235	21,590	5,07
mo107	Mà d'obra	h	Ajudant lampista.	0,235	18,380	4,32
%		%	Costos directes complementaris	2,000	16,700	0,33
			IFB005e	**20,000**	**17,54**	**350,80**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

			IEO02		**1.073,09**	**1.073,09**
			IEI_02		**24.602,64**	**24.602,64**
			I_02		**24.602,64**	**24.602,64**
IET01b	**Capítol**		**Legalització i inscripció de la instal·lació**		**1.250,00**	**1.250,00**
IETLEG	Partida	U	Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P<15kW en sòl urbanitzat en la modalitat d'autoconsum col·lectiu amb excedents acollida a compensació simplificada. Inclou: Incripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum), Projecte Tècnic i visat. S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració	1,000	1.250,00	1.250,00
			IET01b		**1.250,00**	**1.250,00**
IEP01b	**Capítol**		**Connexió a terra independent per la instal·lació fotovoltaica**		**530,84**	**530,84**
IEP025b	Partida	m	Conductor de terra format per cable rígid nu de cobre trenat, de 35 mm² de secció.	15,000	5,47	82,05
mt35ttc010b	Material	m	Conductor de coure nu, de 35 mm².	1,000	2,810	2,81
mt35www020	Material	U	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	0,100	1,150	0,12
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,110	20,760	2,28
%		%	Costos directes complementaris	2,000	5,210	0,10
			IEP025b	**15,000**	**5,47**	**82,05**
IEP021b	Partida	U	Presa de terra amb una pica d'acer courat de 2 m de longitud a una distància mínima de 15 metres del terra elèctric existent de l'edifici.	1,000	295,85	295,85
mt35tte010b	Material	U	Elèctrode per a xarxa de connexió a terra couratge amb 300 µm, fabricat en acer, de 15 mm de diàmetre i 2 m de longitud.	8,000	18,000	144,00
mt35ttc010b	Material	m	Conductor de coure nu, de 35 mm².	0,250	2,810	0,70
mt35tta040	Material	U	Grapa abraçadora per a connexió de pica.	4,000	1,000	4,00
mt35tta010	Material	U	Pericó de polipropilè per a connexió a terra, de 300x300 mm, amb tapa de registre.	1,000	74,000	74,00
mt35tta030	Material	U	Pont per a comprovació de connexió de terra de l'instal·lació elèctrica.	1,000	46,000	46,00
mt35tta060	Material	U	Sac de 5 kg de sals minerals per a la millora de la conductivitat de posades a terra.	0,333	3,500	1,17
mt35www020	Material	U	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	1,000	1,150	1,15
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,274	20,760	5,69
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,274	17,710	4,85
mo113	Mà d'obra	h	Peó ordinari construcció.	0,002	17,700	0,04
%		%	Costos directes complementaris	2,000	281,600	5,63
			IEP021b	**1,000**	**295,85**	**295,85**
IEH010	Partida	m	Cable unipolar H07V-K, bicolor, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V).	50,000	2,48	124,00
mt35cun040ae	Material	m	Cable unipolar H07V-K, sent la seva tensió assignada de 450/750 V, reacció al foc classe Eca segons UNE-EN 50575, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de PVC (V). Segons UNE 21031-3.	1,000	1,750	1,75
mo003	Mà d'obra	h	Oficial 1ª electricista.	0,016	20,760	0,33
mo102	Mà d'obra	h	Ajudant electricista.	0,016	17,710	0,28
%		%	Costos directes complementaris	2,000	2,360	0,05
			IEH010	**50,000**	**2,48**	**124,00**
ARQ30	Partida	1	Arqueta 300x300x300mm tapa cega	1,000	16,34	16,34
CSEC	Partida	Ut	Caixa secc. terra 160x115x70mm	1,000	12,60	12,60

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

			IEP01b		**530,84**	**530,84**
Y_02	**Capítol**		**Seguretat**		**1.030,00**	**1.030,00**
YCX010b	Partida	U	Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor.	1,000	1.030,00	1.030,00
			Y_02		**1.030,00**	**1.030,00**
			FASE_2		**28.536,34**	**28.536,34**
			P - VACARISSES		**54.855,72**	**54.855,72**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Capítol	Import
1 FASE 1: Instal·lació solar fotovoltaica de la PISCINA	
1.1 Actuacions prèvies	
1.1.1 Bastides i maquinària d'elevació	
1.1.1.1 Plataformes elevadores i Maquinària .	1.122,86
Total 1.1.1 Bastides i maquinària d'elevació .....:	1.122,86
Total 1.1 Actuacions prèvies .....:	1.122,86
1.2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada	
1.2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació	
1.2.1.1 Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica .	20.260,97
1.2.1.2 Proteccions elètriques .	548,31
1.2.1.3 Cables i accessoris .	1.122,85
1.2.1.4 Canalitzacions .	384,70
1.2.1.5 Connexió a terra independent per la instal·lació fotovoltaica .	599,69
Total 1.2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació .....:	22.916,52
1.2.2 Legalització i inscripció de la instal·lació .	1.250,00
Total 1.2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada .....:	24.166,52
1.3 Seguretat .	1.030,00
Total 1 FASE 1: Instal·lació solar fotovoltaica de la PISCINA .....:	**26.319,38**
2 FASE 2: Instal·lació solar fotovoltaica de la PISTA ESPORTIVA	
2.1 Plataformes elevadores i Maquinària .	1.122,86
2.2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada	
2.2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació	
2.2.1.1 Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica .	20.425,60
2.2.1.2 Comptador de generació d'energia neta .	690,84
2.2.1.3 Proteccions elètriques .	548,31
2.2.1.4 Cables i accessoris .	999,65
2.2.1.5 Canalització soterrada .	865,15
2.2.1.6 Canalitzacions .	1.073,09
Total 2.2.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació .....:	24.602,64
Total 2.2 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada .....:	24.602,64
2.3 Legalització i inscripció de la instal·lació .	1.250,00
2.4 Connexió a terra independent per la instal·lació fotovoltaica .	530,84
2.5 Seguretat .	1.030,00
Total 2 FASE 2: Instal·lació solar fotovoltaica de la PISTA ESPORTIVA .....:	**28.536,34**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Projecte: PROJECTE EXECUTIU PER DUES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA PISCINA I PISTA ESPORTIVA MUNICIPALS DE VACARISSES DE 10 KWn I 12 KWn RESPECTIVAMENT EN RÈGIM D'AUTOCONSUM COMPARTIT

Capítol	Import
Pressupost d'execució material	**54.855,72**
13% de despeses generals	7.131,24
6% de benefici industrial	3.291,34
Suma	**65.278,30**
21% IVA	13.708,44
Pressupost d'execució per contracta	**78.986,74**

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de SETANTA-VUIT MIL NOU-CENTS VUITANTA-SIS EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS.

Vacarisses, 6 de juliol de 2021
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3

Capítol	Import

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 13/07/2021, per Albert Juan Casademont (17010). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 8ED44D0752047 6F3