Projecte executiu d'instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit a la sala polivalent de Santa Cecília de Voltregà

Ajuntament de Santa Cecília de Voltregà.

Novembre de 2.022

Núm. expedient SAP:2022/0015215

Diputació Barcelona

Àrea d'Acció Climàtica

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

KINEA MANAGEMENT, S.L.P.

Enric López Vila
Enginyer Industrial
Col·legiat 8.257

ENRIQUE LOPEZ VILA / num:8257

Firmado digitalmente por ENRIQUE LOPEZ VILA / num:8257
Nombre de reconocimiento (DN): cn=ENRIQUE LOPEZ VILA / num:8257, sn=LOPEZ VILA, givenName=ENRIQUE, c=ES, st=Catalunya, o=Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya / COEIC / 0016, ou=col.legiat, title=Enginyer Industrial, email=e.lopez@kinea.es, serialNumber=46216778A
Fecha: 2022.11.25 12:09:57 +01'00'

C. Gessamí, 9
0960 Sant Just Desvern
T. 932498042
M. 639 77 18 11

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

MUNICIPI:	SANTA CECILIA DE VOLTREGA
EDIFICI/EQUIPAMENT:	SALA POLIVALENT
US DE L'EDIFICI:	LLEURE
MODALITAT D'AUTOCONSUM:	COMPARTIT MIXT (EQUIPAMENTS I CIUTADANIA)
PARTICIPANTS:	SALA POLIVALENT
	AJUNTAMENT
	CIUTADANIA

POTÈNCIA CONTRACTADA INICIAL (kW) (Equipament principal on s'instal·la la fotovoltaica)	13,86 kW
ENERGIA ELÈCTRICA CONSUMIDA (kWh) (Equipament principal on s'instal·la la fotovoltaica: SALA POLIVALENT)	2.392,00 kWh
ENERGIA ELÈCTRICA CONSUMIDA EQUIPAMENT COMPARTIT (kWh) (Equipament: AJUNTAMENT)	3.616,00 kWh
ENERGIA ELÈCTRICA CONSUMIDA PEL CONJUNT DE CIUTADANIA (kWh) (Previsió unitària: 3.240kWh/any per llar) - 18 llars	58.320,00 kWh
ENERGIA ELÈCTRICA CONSUMIDA TOTAL (kWh) (Sumatori de tots els compartits)	64.328,00 kWh
POTÈNCIA NOMINAL GENERADOR FOTOVOLTAIC (kWp)	40,00 kW
NÚMERO MÒDULS	98 Ut
POTÈNCIA MÒDULS	450 W
POTÈNCIA NOMINAL INVERSOR (kW)	40 kW
ENERGIA ELÈCTRICA TOTAL PRODUÏDA PER LA INSTAL·LACIÓ (kWh)	60.770,00 kWh
ENERGIA ELÈCTRICA AUTO-CONSUMIDA INSTANTÀNIAMENT (kWh)	30.135,00 kWh
ENERGIA ELÈCTRICA COMPENSADA (kWh)	20.090,00 kWh
ENERGIA ELÈCTRICA ABOCADA A LA XARXA (kWh) (no autoconsumida ni compensada)	10.545,00 kWh
CAPACITAT NOMINAL DE L'ACUMULADOR (C10 EN AH) (SI CORRESPON)	0,00 kWh
PEC DE PROJECTE (€) IVA INCLÒS	85.065,35 €
ESTALVIS €/ANY	11.752,69 €
Preu unitari mig de l'energia considerat (€/kWh)	0,350000 €
Preu unitari mig de l'energia compensada considerat (€/kWh)	0,060000 €
PERCENTATGE DE COBERTURA (%) (energia elèctrica total produïda per la instal·lació (kWh) / energia elèctrica total consumida (kWh))	94%
PERCENTATGE D'AUTOCONSUM (%) (energia elèctrica autoconsumida instantàniment (kWh) / energia elèctrica total produida (kWh))	50%
PERCENTATGE D'AUTOSUFICIÈNCIA (%) (energia elèctrica autoconsumida instantàniament (kWh) / energia elèctrica total consumida (kWh))	47%
EMISSIONS DE CO2 EVITADES (tCO2) (481g CO2 per kWh. Mix 2005, any de referència del càlcul d'emissions del PAES)	29,20 tCO2
AMORTITZACIÓ SIMPLE SENSE SUBVENCIONS (ANYS)	7,2 anys

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

ÍNDEX

DOCUMENT 1 - MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 Antecedents..... 5
1.2 Objecte i abast..... 5
1.3 Titularitat i agents intervinents..... 7
1.4 Emplaçament i accés..... 7
1.5 Dades del punt de subministrament i dels equipaments implicats..... 8
1.6 Normativa aplicable..... 12
1.7 Estat actual de l'edifici on s'implantarà la instal·lació..... 18
1.7.1 Descripció i característiques de la coberta..... 18
1.7.2 Capacitat portant de la coberta..... 19
1.7.3 Estat de conservació de la coberta..... 19
1.7.4 Característiques de la instal·lació elèctrica..... 19
1.7.5 Característiques del subministrament elèctric de consum..... 19
1.7.6 Característiques de les comunicacions..... 19
1.7.7 Característiques de seguretat de la coberta..... 19
1.8 Solució tècnica..... 20
1.8.1 Treballs previs..... 20
1.8.2 Mòduls fotovoltaics..... 21
1.8.3 Inversor..... 22
1.8.4 Estructura i fixació..... 24
1.8.5 Justificació de càrregues..... 25
1.8.6 Distribució del camp fotovoltaic..... 30
1.8.7 Canalitzacions i cablejat..... 31
1.8.8 Proteccions..... 34
1.8.9 Posta a terra..... 36
1.8.10 Connexió instal·lació fotovoltaica..... 37
1.8.11 Comunicacions..... 39
1.8.12 Sistema de mesura i registre..... 40
1.9 Estudi energètic..... 41
1.9.1 Dades de radiació solar..... 41
1.9.2 Producció estimada i tones de CO2 estalviades..... 41
1.10 Programa d'obra..... 43
1.11 Control de qualitat..... 44
1.12 Seguretat i salut..... 45
1.13 Estudi de gestió de residus..... 46
1.14 Formació als responsables municipals..... 48
1.15 Visualització de les dades de la instal·lació fotovoltaica..... 49
1.16 Pressupost..... 50

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

DOCUMENT 2 - ANNEXES

Annex 1 - Reportatge fotogràfic..... 51
Annex 2 - Càlculs justificatius elèctrics..... 52
Annex 3 - Estudi simulació solar fotovoltaica..... 53
Annex 4 - Anàlisi econòmic de la inversió..... 59
Annex 5 - Característiques del material proposat..... 61
Annex 6 - Càlcul i justificació dels suports i estructura de fixació dels panells..... 74
Annex 7 - Programa de manteniment..... 76
Annex 8 - Guia per la legalització de la instal·lació..... 77
Annex 9 - Programa de control de qualitat..... 83
Annex 10 - Gestió de residus..... 87
Annex 11 - Estudi basic de Seguretat i Salut..... 89
Annex 12 - Planificació dels treballs..... 119

DOCUMENT 3 – PLANOLS..... 120

0 Situació i emplaçament
1 Suportació
2 Planta fotovoltaica
3 Canalitzacions i escomesa
4 Esquemes unifilars

DOCUMENT 4 – PLEC DE CONDICIONS

4.1 Condicions tècniques generals..... 122
4.2 Condicions tècniques particulars..... 145

DOCUMENT 5 – PRESSUPOST..... 151

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

DOCUMENT 1 - MEMORIA DESCRIPTIVA

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

1.1 ANTECEDENTS

El model energètic actual de Catalunya encara depèn principalment dels combustibles fòssils, tenint aquest model uns límits de tipus ambiental, social i econòmic.

Els Ajuntaments desenvolupen un paper clau en la "Transició cap a la sobirania energètica", on l'eficiència energètica i la generació a partir de l'aprofitament dels recursos renovables i locals són mitjans valuosos per assolir aquesta transició. En aquest sentit la DIPUTACIO DE BARCELONA esta duent una tasca de recolzament tècnic a les administracions locals per facilitar-los la transició cap a la sobirania energètica.

L'Ajuntament de Santa Cecília de Voltregà va sol·licitar a la DIPUTACIO DE BARCELONA suport tècnic, en el marc del Catàleg de Serveis 2022, per a la realització del PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM COMPARTIT A LA SALA POLIVALENT. L'empresa KINEA MANAGEMENT,S.L.P. ha estat l'adjudicatària de la realització d'aquest projecte i ha tingut el suport de Montserrat Solà Subiranas com a tècnica de la Secció de Suport a la Gestió Energètica Local de la DIPUTACIO DE BARCELONA.

1.2 OBJECTE I ABAST

L'objecte del present projecte és determinar i justificar totes les dades constructives que permetin l'execució de la instal·lació fotovoltaica d'autoconsum compartit. D'aquesta manera la instal·lació produirà electricitat per autoconsum, però també es trobarà connectada a la xarxa, per complimentar les necessitats elèctriques de l'establiment o conjunt d'establiments municipals amb els quals es compartirà la energia produïda. D'aquesta manera s'aconseguirà un estalvi associat a l'energia autoconsumida i compartida, que es deixarà d'adquirir a l'empresa distribuïdora amb l'estalvi que això comporta.

A nivell tècnic s'exposen i s'analitzen els diferents elements que integren la instal·lació per tal d'assegurar el seu correcte funcionament. El projecte tècnic s'ha redactat de manera que compleixi les normes d'aplicació relacionades incloses en aquesta memòria.

Amb aquesta instal·lació es pretén contribuir al compliment dels objectius, dins de l'àmbit de les energies renovables, marcats per la Unió Europea dins de la seva política energètica.

Així mateix, en línia amb els objectius esmentats, l'Ajuntament alineat amb aquests objectius fa que:

- El seu territori sigui més resilient i que d'aquesta manera estigui mes preparat pels impactes adversos i inevitables del canvi climàtic.
- L'accés universal a uns serveis energètics segurs i sostenibles, i així impulsar la qualitat de vida i millorar la seguretat energètica.
- La reducció del cost de la energia elèctrica.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

L’abast del present document comprendrà la instal·lació fotovoltaica en la coberta de l’establiment municipal amb els elements necessaris per al seu funcionament que donarà servei a altres edificis públics i/o privats que es puguin constituir en cooperativa o similar.

El projecte analitzarà els elements que composaran la instal·lació, així com el seu ús i el seu rendiment en funcionament. També analitzarà els paràmetres que defineixen la viabilitat econòmica de la instal·lació.

No forma part de l’abast del present projecte la justificació de l’estabilitat de la coberta. L’aptitud de la coberta es basarà en l’any de construcció de la mateixa en base a la normativa corresponent segons any de construcció. Es preveu una partida al pressupost per tal de realitzar un certificat de solidesa de la coberta que serà realitzat per un tècnic competent en aquesta matèria.

Tampoc forma part de l’abast del present projecte, el projecte executiu de l’escomesa elèctrica a realitzar en cas que la infraestructura de l’establiment on s’instal·li el camp FV sigui insuficient per transferir la potència de la planta fotovoltaica a xarxa. Aquesta nova escomesa, al necessitar la intervenció de la companyia elèctrica s’estudiarà i executarà en el moment que es decideixi executar la instal·lació FV. Les gestions per la creació d’una possible comunitat energètica pública o público-privada queda fora de l’abast del present projecte, essent possible la creació de la mateixa a partir del present projecte.

L’objecte del present projecte és determinar i justificar totes les dades constructives que permetin l’execució de la instal·lació fotovoltaica d’autoconsum compartit. D’aquesta manera la instal·lació produirà electricitat per autoconsum, però també es trobarà connectada a la xarxa, per complimentar les necessitats elèctriques de l’establiment, conjunt d’establiments municipals o ciutadania amb els quals es compartirà la energia produïda. Així, s’aconseguirà un estalvi associat a l’energia autoconsumida i compartida, que es deixarà d’adquirir a l’empresa distribuïdora amb l’estalvi que això comporta.

A nivell tècnic s’exposen i s’analitzen els diferents elements que integren la instal·lació per tal d’assegurar el seu correcte funcionament. El projecte tècnic s’ha redactat de manera que compleixi les normes d’aplicació relacionades en aquesta memòria. Amb aquesta instal·lació es pretén contribuir al compliment dels objectius, dins de l’àmbit de les energies renovables, marcats per la Unió Europea dins de la seva política energètica.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l’original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

1.3 TITULARITAT I AGENTS INTERVINENTS

Dades del titular de la instal·lació	
Titular	Ajuntament de Santa Cecília de Voltregà
Adreça	Plaça de l'Església s/n
Població	Santa Cecília de Voltregà
C.I.F.	P-0824300H
Codi postal	08509

1.4 EMPLAÇAMENT I ACCES

Dades de l'emplaçament de la instal·lació	
Nau / edifici	Sala Polivalent
Adreça	Plaça de l'Església s/n
Població	Santa Cecília de Voltregà
Codi postal	08509
Referencia cadastral	5592002DG3459S0001QG
Coordenades UTM	UTM 31T 435539.51 m E 4649288.21 m N
Latitud / Longitud	41,992969° N / 2,221751° E
Accés al camp fotovoltaic	Per escala retràctil de manteniment

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

1.5 DADES DEL PUNT DE SUBMINISTRAMENT I DELS EQUIPAMENTS IMPLICATS

Les dades de consum es basen en els dades recollides durant les visites i les dades proporcionades per l'Ajuntament i/o per l'Agència local de l'Energia d'Osona.

La instal·lació d'enllaç està formada per una escomesa i una derivació individual per la sala polivalent.

Es disposa d'un armari exterior que conté les proteccions, caixa de seccionament, caixa general de protecció i el comptador, situat a la tanca exterior de la sala polivalent. La derivació individual des de l'armari de comptador fins el quadre general és soterrada.

El quadre general de l'establiment es situa a la planta baixa, en una petita sala prop de l'entrada principal. Disposa d'un Interruptor general automàtic trifàsic de 30A.
Les dades del subministrament elèctric de l'establiment on es pretén emplaçar la instal·lació fotovoltaica són les següents:

Establiment/Edifici	Sala Polivalent
CUPS	ES0031448250258001PV0F
Potencia contractada P1 / P3	13,856 kW / 13,856 kW
Us principal	Lleure

D'acord amb la Secció de Suport a la Gestió Energètica Local i l'Agencia Local de la Energia d'Osona s'estableix inicialment que els següents subministraments gaudiran de forma compartida de la generació d'energia d'aquesta instal·lació FV:

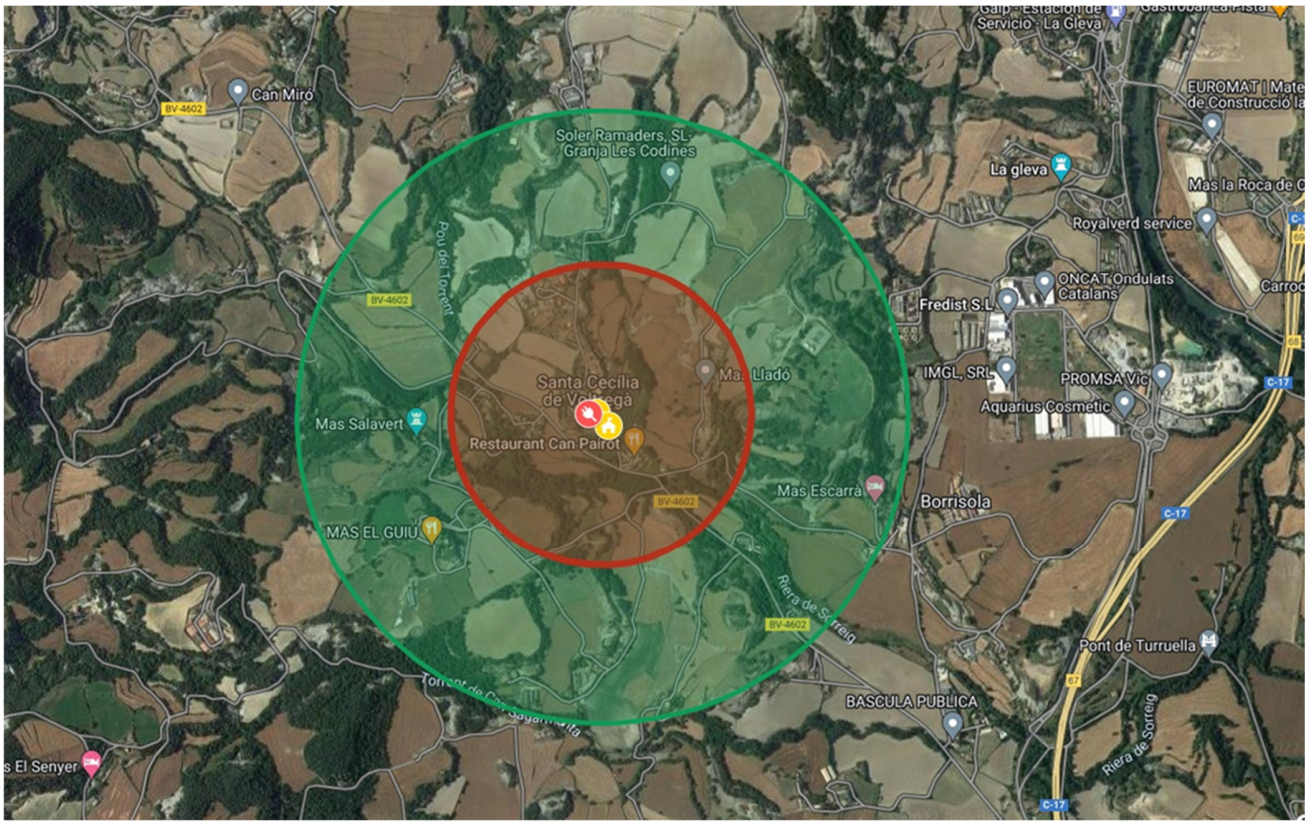
- La sala polivalent
- L'edifici de l'Ajuntament
- 18 veïns

Establiment/Edifici	Sala Polivalent
CUPS	ES0031448250258001PV0F
Potencia contractada P1 / P3	13,856 kW / 13,856 kW
Us principal	Lleure
Percentatge del total de generació FV	4 %

Establiment/Edifici	Ajuntament
CUPS	ES0031446465496001AK0F
Potencia contractada P1 / P3	5,196 kW / 5,196 kW
Us principal	Administració
Percentatge del total de generació FV	6%

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

A mes d'aquests dos edificis es compartirà amb la ciutadania un 90% de la producció: 18 veïns/es a 2kW. Aquest últim repartiment es possible gracies a la possibilitat de compartir la energia generada en un radi de 500m i que probablement s'ampliarà a 1000 m segons el RD 22/2022 de 18 d'octubre.



Radis de 500m i de 1000 m des de la sala polivalent.

A continuació es presenten els consums de la sala polivalent, l'Ajuntament i de la ciutadania:

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Sala polivalent

EDIFICI ON S'INSTAL·LEN LES PLAQUES
SALA POLIVALENT SANTA CECÍLIA DE VOLTREGÀ
CUPS: ES0031448250258001PV0F
DISTRIBUIDORA: EDISTRIBUCION REDES DIGITALES
TARIFA 2.0TD
POTÈNCIA CONTRACTADA: 13,856 kW
POTÈNCIA MAXIMETRE: PUNTA: 3 kW VALL: 5kW

Mes	Consum P1 [kWh]	Consum P2 [kWh]	Consum P3 [kWh]	Consum P4 [kWh]	Consum P5 [kWh]	Consum P6 [kWh]	consum total
Gen 2022	49 kWh	52 kWh	91 kWh				192 kWh
Feb 2022	56 kWh	46 kWh	109 kWh				211 kWh
Mar 2022	55 kWh	45 kWh	172 kWh				272 kWh
Abr 2021	30 kWh	30 kWh	59 kWh				119 kWh
Mai 2021	23 kWh	32 kWh	174 kWh				229 kWh
Jun 2021	31 kWh	34 kWh	100 kWh				165 kWh
Jul 2022	34 kWh	37 kWh	126 kWh				197 kWh
Ago 2021	20 kWh	19 kWh	64 kWh				103 kWh
Set 2021	46 kWh	35 kWh	143 kWh				224 kWh
Oct 2021	25 kWh	23 kWh	105 kWh				153 kWh
Nov 2021	41 kWh	48 kWh	209 kWh				298 kWh
Des 2021	47 kWh	48 kWh	134 kWh				229 kWh
Totals	457 kWh	449 kWh	1.486 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	2.392 kWh

Ajuntament

SANTA CECÍLIA DE VOLTREGÀ AJUNTAMENT
CUPS: ES0031446465496001AK0F
DISTRIBUIDORA: EDISTRIBUCION REDES DIGITALES
TARIFA 2.0TD
POTÈNCIA CONTRACTADA: 5,196 kW
POTÈNCIA MAXIMETRE: PUNTA: 2,37 kW VALL: 0,9kW

Mes	Consum P1 [kWh]	Consum P2 [kWh]	Consum P3 [kWh]	Consum P4 [kWh]	Consum P5 [kWh]	Consum P6 [kWh]	consum total
Gen 2022	134 kWh	93 kWh	241 kWh				468 kWh
Feb 2022	90 kWh	65 kWh	180 kWh				335 kWh
Mar 2022	96 kWh	84 kWh	183 kWh				363 kWh
Abr 2022	95 kWh	95 kWh	181 kWh				371 kWh
Mai 2022	16 kWh	3 kWh	23 kWh				42 kWh
Jun 2022	44 kWh	39 kWh	72 kWh				155 kWh
Jul 2022	62 kWh	57 kWh	87 kWh				206 kWh
Ago 2021	53 kWh	54 kWh	145 kWh				252 kWh
Set 2021	55 kWh	46 kWh	100 kWh				201 kWh
Oct 2021	81 kWh	60 kWh	204 kWh				345 kWh
Nov 2021	118 kWh	91 kWh	189 kWh				398 kWh
Des 2021	143 kWh	109 kWh	228 kWh				480 kWh
Totals	987 kWh	796 kWh	1.833 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	3.616 kWh

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

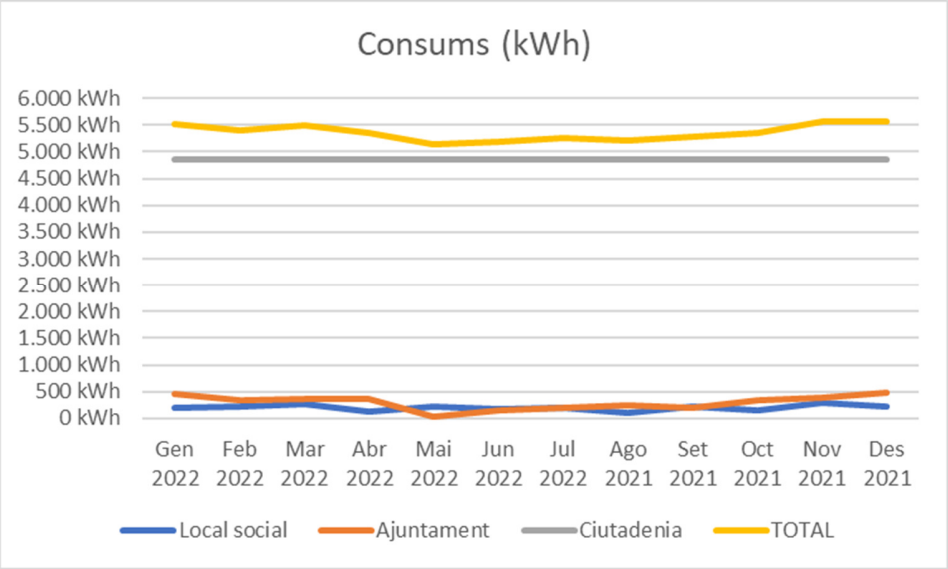
Ciutadania

VEÍ TIPUS A COMPARTIR							
consum mitjà ciutadà segons Red E			270 kWh/mes	3.240 kWh/any			
Mes	Consum P1 [kWh]	Consum P2 [kWh]	Consum P3 [kWh]	Consum P4 [kWh]	Consum P5 [kWh]	Consum P6 [kWh]	consum total
Gen 2022							270 kWh
Feb 2022							270 kWh
Mar 2022							270 kWh
Abr 2022							270 kWh
Mai 2022							270 kWh
Jun 2022							270 kWh
Jul 2022							270 kWh
Ago 2021							270 kWh
Set 2021							270 kWh
Oct 2021							270 kWh
Nov 2021							270 kWh
Des 2021							270 kWh
Totals	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	3.240 kWh

TOTAL CONJUNT CIUTADENIA						
Veïns a compensar	18 veïns					58.320 kWh

CONSUM TOTAL DELS EQUIPAMENTS I CIUTADANIA: 64.328 kWh

El gràfic que representa els consums mensuals dels diferents actors es el següent:



Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

1.6 NORMATIVA APLICABLE

1.6.1 Electricitat

- Reial Decret 18/2022 de 18 d'octubre pel que s'aprova l'impuls a l'autoconsum al capítol 3, article 15 modificant el RD 244/19, de 5 d'abril.

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

- Reial Decret llei 15/2018 de 5 d'octubre, de mesures urgents per la transició energètica i la protecció dels consumidors.

- Reial Decret 187/2016, de 6 de maig, per el que es regulen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.

- Reial Decret 1699/2011, de 18 de desembre de 2011, pel qual es regula la connexió a xarxa de les instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potencia.

- Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.

- Reial Decret 661/2007, de 25 de maig, pel que es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica en regim especial.

- Reial Decret 186/2016, de 6 de maig, pel que es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.

- Reial Decret 900/2015, de 9 d'octubre, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.

- Llei 24/2013, de 26 de desembre, per la qual es regula el Sector Elèctric.

- Decret 133/2011, de 17 de maig, sobre dimensionament de les escomeses elèctriques i les extensions de xarxa de distribució en funció de previsió de càrrega simultània.

- Directiva 2011/65/UE del Parlament Europeu i del Consell de 8 de juny de 2011 sobre restriccions a la utilització de determinades substàncies perilloses en aparells elèctrics i electrònics.
- Directiva 2012/19/UE del Parlament Europeu i del Consell de 4 de juliol de 2012 sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics (RAEE).

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

- Reial Decret 560/2010, del 7 de maig, pel qual es modifiquen diverses normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per a adequar-les a la Llei 17/2009, del 23 de novembre, sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici, i a la Llei 25/2009, de 22 de desembre, de modificació de diverses lleis per la seva adaptació a la Llei sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici.

- Reial Decret 1565/2010, de 19 de novembre, pel que es regulen i modifiquen determinats aspectes relatius a l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial.

- Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel que s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.

- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT). I les seves instruccions tècniques complementàries (ITCs).

- Decret 352/2001, de 18 de setembre, sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica.

- Resolució de 31 de maig de 2001 per la que s'estableixen model de contracte tipus i model de factura per les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.

- Reial Decret 1955/2000, de 1 de desembre, pel que es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.

- Llei 54/1997, de 27 de novembre, del Sector Elèctric.

- Decret 351/1987, de 23 de novembre, pel que es determinen els procediments administratius aplicables a les instal·lacions elèctriques.

1.6.2 Construcció

- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació, i les seves modificacions posteriors.

- Reial Decret 327/2009, de 13 de març, pel qual es modifica el Reial Decret 1109/2007, de 24 d'agost, pel qual es desenvolupa la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció.

- Reial Decret 1370/1988, de 11 de novembre, pel qual es modifica parcialment la Norma MV-101/1962, «Accions en l'Edificació», aprovada per Decret 195/1963, de 17 de gener, i es canvia la

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

seva denominació per Norma Bàsica de la Edifica NBE-AE/88, «Accions en l'Edificació». (aplicable segons data de construcció de l'edifici)

- Reial Decret 1650/1977, de 10 de juny, sobre Normativa de la Edificació. (aplicable segons data de construcció de l'edifici)

1.6.3 Seguretat laboral

- Llei 31/1.995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.

- Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.

- Reial Decret 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.

- Reial Decret 487/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que impliquin riscos, en particular dolors lumbars, pels treballadors.

- Reial Decret 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització per part dels treballadors dels equips de treball.

- Reial Decret 2177/2004, de 12 de novembre, pel qual es modifica el Reial Decret 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització per part dels treballadors dels equips de treball, en matèria de treballs temporals en alçada.

- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de Seguretat i Salut en les Obres de Construcció.

- Reial Decret 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització per part dels treballadors dels Equips de protecció individual (EPI).

- Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, pel que es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.

- Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.

- Reial Decret 374/2001, de 6 d'abril, sobre la protecció de la salut i seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb els agents químics durant el treball.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors enfront al risc elèctric.

- Reial Decret 286/2006, de 10 de març, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició al soroll.

- Reial Decret 604/2006, de 19 de maig, pel qual es modifica el Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció, i el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.

- Reial Decret 330/2009, de 13 de març, pel qual es modifica el Reial Decret 1311/2005, de 4 de novembre, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors enfront als riscos derivats o que puguin derivar-se de l'exposició a vibracions mecàniques.

1.6.4 Altre legislació

- Llei 12/2012, de 26 de desembre, de mesures urgents de liberalització del comerç i de determinats serveis.

- Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic, per la qual es transposen a l'ordenament jurídic espanyol les Directives del Parlament Europeu i del Consell 2014/23/UE i 2014/24/UE, de 26 de febrer de 2014.

- Pla General d'Ordenació urbanística municipal (POUM) del Municipi on s'ubiquin les instal·lacions.

- Ordenances Municipals de l'Ajuntament on s'ubiquin les instal·lacions.

-Reial Decret 1000/2010, de 5 d'agost, sobre visat col·legial obligatori.

1.6.5 Normativa específica

- Norma UNE-EN 50380. Requisits de marcatge i de documentació pels mòduls fotovoltaics.

- Norma UNE-HD 60364-7-712. Instal·lacions elèctriques de baixa tensió. Part 7-712: Requisits per instal·lacions o emplaçaments especials. Sistemes d'alimentació solar fotovoltaica (FV).

- Norma UNE-EN 60891. Dispositius fotovoltaics. Procediment de correcció amb la temperatura i la irradiància de la característica I-V de dispositius fotovoltaics.

- Norma UNE-EN 60904-1. Dispositius fotovoltaics. Part 1: Mesura de la característica corrent tensió de dispositius fotovoltaics.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

- Norma UNE-EN 60904-1-1. Dispositius fotovoltaics. Part 1-1: Mesura de la característica corrent-tensió de dispositius fotovoltaics (FV) multiunió.

- Norma UNE-EN 60904-8-1. Dispositius fotovoltaics. Part 8-1: Mesura de la resposta espectral de dispositius fotovoltaics (FV) multiunió.

- Norma UNE-EN 60904-2. Dispositius fotovoltaics. Part 2: Requisits de dispositius solars de referència.

- Norma UNE-EN 60904-3. Dispositius fotovoltaics. Part 3: Fonaments de mesura de dispositius solars fotovoltaics (FV) d'ús terrestre amb dades d'irradiància espectral de
referència.

- Norma UNE-EN 60904-4. Dispositius fotovoltaics. Part 4: Dispositius solars de referència. Procediments per establir la traçabilitat de calibració.

- Norma UNE-EN 60904-5. Dispositius fotovoltaics. Part 5: Determinació de la temperatura equivalent de la cèl·lula (TEC) de dispositius fotovoltaics (FV) pel mètode de la tensió de circuit obert.

- Norma UNE-EN 60904-7. Dispositius fotovoltaics. Part 7: Càlcul de la correcció per desacopi espectral per mesures de dispositius fotovoltaics.

- Norma UNE-EN 60904-8. Dispositius fotovoltaics. Part 8: Mesura de la resposta espectral d'un dispositiu fotovoltaic (FV).

- Norma UNE-EN 60904-9. Dispositius fotovoltaics. Part 9: Requisits de funcionament per simuladors solars.

- Norma UNE-EN 60904-10. Dispositius fotovoltaics. Part 10: Mètodes de mesura de la linialitat.
- Norma UNE-EN 61194. Paràmetres característics dels sistemes fotovoltaics (FV) autònoms.

- Norma UNE-EN 61215-1-1. Mòduls fotovoltaics (FV) per ús terrestre. Qualificació del disseny i homologació. Part 1-1: Requisits especials d'assaig pels mòduls fotovoltaics (FV) de silici cristal·lí.

- Norma UNE-EN 61215-1-2. Mòduls fotovoltaics (FV) per ús terrestre. Qualificació del disseny i homologació. Part 1-2: Requisits especials d'assaig pels mòduls fotovoltaics (FV) de làmina prima de tel·lurur de cadmio (CdTe).

- Norma UNE-EN 61215-1-3. Mòduls fotovoltaics (FV) per ús terrestre. Qualificació del disseny i homologació. Part 1-3: Requisits especials d'assaig per mòduls fotovoltaics (FV) de làmina prima basats en silici amorf.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

- Norma UNE-EN 61215-1-4. Mòduls fotovoltaics (FV) per ús terrestre. Qualificació del disseny i homologació. Part 1-4: Requisits especials d'assaig per mòduls fotovoltaics (FV) de làmina prima basats en Cu(In,GA)(S,Se)2.

- Norma UNE-EN 61215-2. Mòduls fotovoltaics (FV) per ús terrestre. Qualificació del disseny i homologació. Part 2: Procediments d'assaig.

- Norma UNE-EN 61277. Sistemes fotovoltaics (FV) terrestres generadors de potència. Generalitats i guia.

- Norma UNE-EN 61683. Sistemes fotovoltaics. Condicionadors de potència. Procediment per la mesura del rendiment.

- Norma UNE-EN 61701. Assaig de corrosió per boira salina de mòduls fotovoltaics (FV).

- Norma UNE-EN 61724-1. Rendiment del sistema fotovoltaic. Part 1: Monitorització.

- Norma UNE-EN 61725. Expressió analítica pels perfils solars diaris.

- Norma UNE-EN 61829. Generador fotovoltaic (FV). Mesura in situ de les característiques corrent-tensió.

Es considerarà l'edició més recent de les normes a sobre citades, amb les últimes modificacions oficialment aprovades.

El disseny, instal·lació i legalització de les instal·lacions es realitzarà en qualsevol cas d'acord a la normativa d'aplicació vigent en el moment de l'execució dels treballs, essent el contractista l'únic responsable de les adaptacions necessàries.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

1.7 ESTAT ACTUAL DE L'EDIFICI ON S'IMPLANTARA LA INSTAL·LACIO

Es tracte d'un edifici de planta baixa de tipus aïllat, i utilitzat per activitats de lleure i com a sala d'actes, del qual es va realitzar el certificat de final d'obra l'any 2006.

Edifici sala polivalent

1.7.1 Descripció i característiques de la coberta

Es tracte d'una coberta plana transitable amb grava, distribuïda amb dos nivells que no disposa de línies de vida. La coberta de nivell superior medeix 20,9 m x 10,0 m, disposant d'una superfície de 209, 0 m2 i la coberta situada al nivell inferior te forma de "L" amb dos costats de 12,6 m i 6,0 i 5,3 m d'amplada, amb una superfície de 111,1 m2, fent un total de 320,10 m2.

1.7.2 Capacitat portant de la coberta

L'aprovació del projecte es va produir a l'any 2002 i el certificat final d'obra a l'any 2006. Tenint en compte la normativa d'aplicació a l'any d'aprovació del projecte (norma bàsica de l'edificació NBE-AE-88), la sobrecàrrega mínima que havia de suportar la coberta era de 100kg/m2. Conseqüentment a la vista de les càrregues permanents i variables calculades a l'apartat corresponent, aquestes son inferiors a les que obligava la norma en el moment de realització del projecte de construcció.

Les càrregues permanents i variables del sistema fotovoltaic proposat son inferiors a la sobrecàrrega d'us del projecte, no obstant, es dota al pressupost d'una partida per a la realització d'un certificat de solidesa de les cobertes per tal d'assegurar aquest extrem.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

1.7.3 Estat de conservació de la coberta

L'estat de conservació de la part superior visible de les cobertes es bo, no obstant, reiterem la necessitat de realitzar el certificat de solidesa esmentat a l'apartat anterior.

1.7.4 Característiques de la instal·lació elèctrica

La instal·lació elèctrica existent disposa d'un quadre general de distribució en planta baixa alimentat per una escomesa trifàsica 3x230 V / 400V del tipus TMF1 situada a l'exterior. En aquest cas es contempla la ampliació de potencia de l'escomesa fins a 40 kW com a requeriment de la companyia subministradora per tal de poder evacuar la energia fotovoltaica generada.

1.7.5 Característiques del subministrament elèctric de consum

Actualment l'edifici disposa d'una potencia contractada de 13,856 kW, amb una escomesa tipus TMF1 situada a la tanca exterior i un quadre general de distribució situat a una dependència propera a l'accés de l'edifici.

1.7.6 Característiques de les comunicacions

L'edifici no disposa de fibra òptica, però serà instal·lada properament per l'Ajuntament. No obstant, ja disposa d'una xarxa interior ethernet.

1.7.7 Característiques de seguretat de la coberta

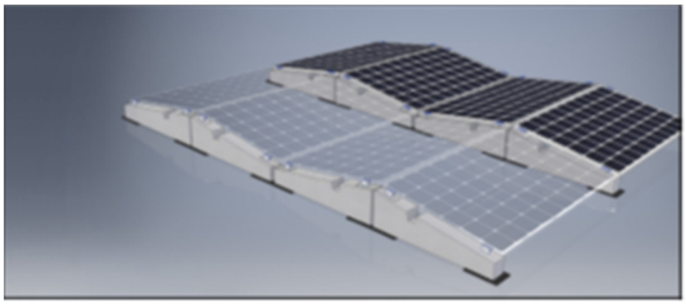
A la coberta es pot accedir amb una escala de ma amb una alçada inferior a 3m. Donat que la coberta no disposa de línia de vida, el projecte contempla la instal·lació de línies de vida homologades.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

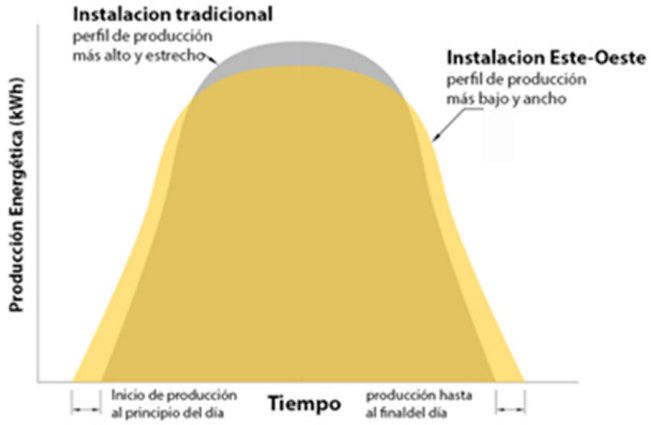
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

1.8 SOLUCIO TECNICA

Es proposa una planta fotovoltaica amb configuració est-oest amb azimuts -80° i 100 °amb 10º d'inclinació per tal d'aconseguir la major producció d'energia possible amb la superfície de coberta disponible.



Aquesta solució permet allargar el temps diari de generació, començant a generar al principi del dia, i també generar fins a ultima hora del dia tal com s'indica a la gràfica de generació següent.



1.8.1 Treballs previs

Donada la ubicació y mides de la actuat TM1 de consum, el projecte contempla el seu desplaçament. Aquest treball s'haurà de realitzar de forma prèvia, per tal que el temps sense subministrament elèctric de l'edifici sigui el mínim. El conjunt TMF1 generació FV-CS/CGP/CDM-TMF1 de consum es trobaran agrupades. També s'haurà de desplaçar l'escomesa d'aigua de l'edifici. La posició actual i modificada d'aquests elements es troba reflectida al plànol corresponent.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

1.8.2 Mòduls fotovoltaics

Es proposen mòduls de silici monocristal·lí amb tractament antireflectant d'alt rendiment, amb marc d'alumini anoditzat amb la classificació TIER 1, de la marca Canadian Solar o similar amb les següents característiques elèctriques i mecàniques:

Mòduls fotovoltaics	
Marca i model	Canadian Solar HiKu 450 MS o similar
Tipus	Monocristal·lina
Potencia nominal	450 Wp
Intensitat de màxima potencia	11.12 A
Rendiment	20.37 %
Intensitat de curtcircuit	11.65 A
Tensió de màxima potencia	40.5 V
Tensió de circuit obert	48.7 V
Díodes bypass	Si
Coeficient de temperatura (Pmax)	-0,36 % / ºC
Coeficient de temperatura (Voc)	-0,29 % / ºC
Coeficient de temperatura (Isc)	0.05 % / ºC
Temperatura d'operació nominal (NOCT)	42 +/- 3ªC
Dimensions (mm)	2108 x 1048 x 40
Pes (kg)	24,9 kg
Cel·les	144 (2x(12x6))
Garantia de producció	25 anys
Garantia de producte	12 anys
Management System Certificates	ISO 9001:2015 / Quality management system ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system OHSAS 18001:2007 / International standards for occupational health & safety
Product certificates	IEC 61215 / IEC 61730: VDE / CE (Expected in December, 2019)

També es garanteix la producció durant els primers 25 anys, el primer any la pèrdua de producció serà inferior al 2% i la resta d'anys inferior al 0,55%. Es garanteix una vida útil del mòduls de com a mínim 25 anys amb una pèrdua màxima total de producció del 20 % transcorreguts 25 anys.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Cada mòdul fotovoltaic porta de manera clarament visible i indeleble el model, el nom o el logotips del fabricant, així com una identificació individual o el número de sèrie traçable a la data de fabricació.

1.8.3 Inversor

Els onduladors/inversors tenen la funció de transformar en corrent altern (CA) el corrent continu (CC) generat pel camp fotovoltaic. Els onduladors detecten la presència de xarxa de CA i hi injecten l'energia generada pels mòduls fotovoltaics, sempre i quan la tensió de la xarxa CA estigui entre 197 V i 251 V entre fase i neutre, i la freqüència entre 49 Hz y 51 Hz. Fora d'aquests rangs els onduladors es desconnecten i esperen a que la xarxa restableixi uns paràmetres adequats per poder abocar l'energia generada.

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

La xarxa a la qual aboca l'energia l'ondulador de connexió a xarxa és la de distribució exterior de l'edifici, i es fa a través d'un comptador d'energia que permet quantificar l'energia "neta" produïda, i així poder aplicar els coeficients definits en l'acord de repartiment d'excedents. En funció d'aquest es calcula la producció hora a hora que pertoca a cadascun dels edificis.

Es proposa un inversor Huawei SUN2000-40KTL-M3 o similar amb les següents característiques:

Inversor	
Fabricant i model	Huawei SUN2000-40KTL-M3
Eficiència	
Màxima eficiència	98,7 %
Eficiència europea ponderada	98,4 %
Entrada	
Tensió màxima d'entrada	1.100 V
Intensitat d'entrada màxima por MPPT	26 A
Intensitat de curtcircuit màxima	40 A
Tensió d'arrencada	200 V
Rang de tensió d'operació	200 V – 1000 V
Tensió nominal d'entrada	600 V
Quantitat d'entrades	8

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Quantitat d'MPPT's	4
Sortida	
Potencia nominal activa de CA	36.000 W
Màxima potencia aparent de CA	40.000 VA
Tensió nominal de sortida	230 Vac / 400 Vac, 3W/N+PE
Freqüència nominal de xarxa de CA	50 Hz / 60 Hz
Intensitat nominal de sortida	57,8 A
Màxima intensitat de sortida	63,8 A
Factor de potencia ajustable	0,8 LG...0,8 LD
Màxima distorsió harmònica total	Inferior a 3 %
Característiques i proteccions	
Dispositiu de desconnexió del costat de la entrada	Si
Protecció anti-illa	Si
Protecció contra sobreintensitat de CA	Si
Protecció contra polaritat inversa	Si
Monitorització a nivell de string	Si
Descarregador de sobretensions de CC	Si
Descarregador de sobretensions de AC	Si
Detecció de resistència d'aïllament CC	Si
Monitorització de corrent residual	Si
Protecció davant de fallada per arc elèctric	Si
Control de receptor Ripple	Si
Recuperació PID integrada3	Si
Comunicació	
Display	Indicadors LED,WLAN integrat + Fussió solar APP
RS485	Si
Smart Dongle	WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (oprcional) 4G/3G/2G via Smart Dongle-4G (opcional)
Monitoring BUS (MBUS)	Si (requerit transformador d¡aïllament)
Especificacions generals	
Nivell de soroll	Inferior a 46 dB
Dimensions	640 x 530 x 270 mm

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

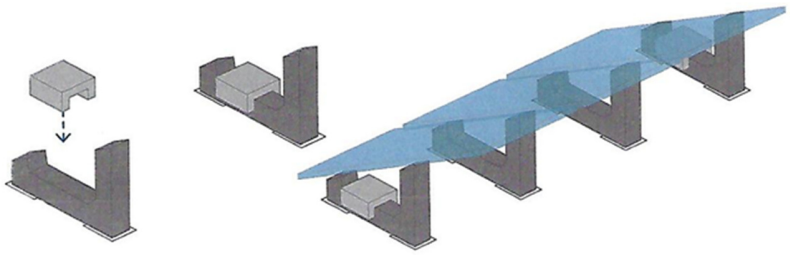
Pes	43 kg
Rang de temperatures d'operació	-25°- +60°
Ventilació	Convecció natural
Màxima alçada d'operació	0-4.000 m
Humitat relativa	0% HR - 100% HR
Connector de CC	Staubli MC4
Connector de CA	Terminal PG impermeable + connector OT/DT
Grau de protecció	IP 66
Tipologia	Sense transformador
Consum energia per la nit	Inferior o igual a 5,5 W
Compliment d'estàndards	
Seguretat	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683
Estàndards de connexió a xarxa elèctrica	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3,RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA
Garantia	
Garantia	10 anys

Els inversors satisfaran a mes les especificacions de la UNE-EN 62093, UNE-EN 61683 i IEC 62116.

1.8.4 Estructura i fixació

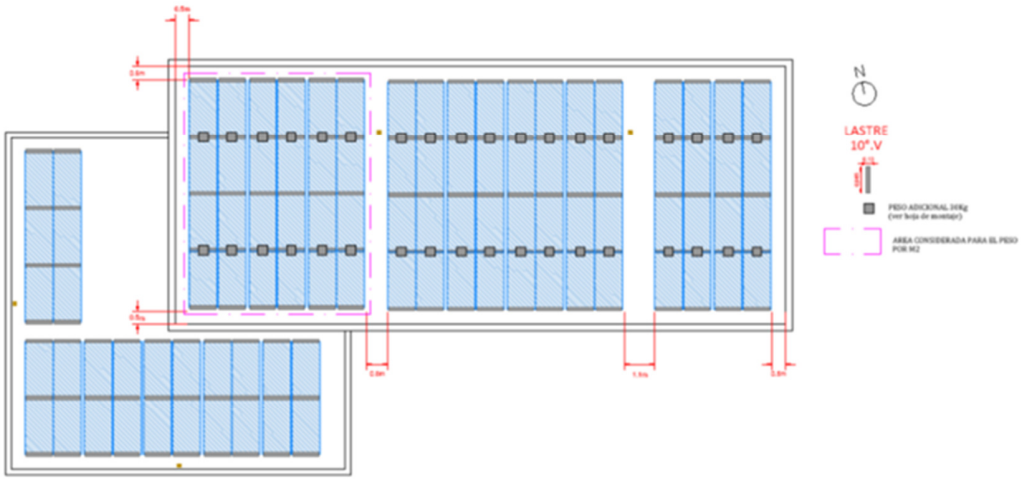
Es proposa la següent configuració de suports basada en els càlculs que es realitzen mes endavant.

La suportació consisteix en contrapesos de 60 kg que a la vegada fan de suport i li donen la inclinació de 10º als mòduls. Estan situats als extrems dels mòduls. S'instal·laran també contrapesos de 30 kg situats a les files intermèdies dels suports anteriors segons s'indica als plànol de suportació.



Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat



1.8.5 Justificació de càrregues

a. Dimensionament suports i contrapesos

Per tal de dimensionar la estructura de suport dels mòduls utilitzarem els següents criteris:

- Recomanació Institut Català d'Energia
- Codi Tècnic de la Edificació – Seguretat Estructural – Accions a la edificació
- UNE EN 1991-1-4. Eurocódigo 1: Acciones en estructures. Part 1-4: Acciones del vent.

Respecte a la resistència al vent del sistema fotovoltaic, adjuntem part del document de l'ICAEN en el seu Quadren Pràctic 4 referent a l'energia solar.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Per tal de facilitar la tasca de determinar el contrapès necessari per a uns panells col·locats en diferents angles d'inclinació, podem utilitzar la taula 3.7 de referència, que dóna la força exercida per un vent de 190 km/h (màxim estipulat per a Catalunya) sobre 1 m² en funció de la seva inclinació.

Per a utilitzar la taula 3.7, és a dir, per a saber el contrapès necessari per a una estructura en funció de la velocitat del vent, haurem de multiplicar la superfície del camp de panells pel valor indicat a la taula anterior, en funció de la inclinació de captadors seleccionada.

Taula 3.7. Càrregues de contrapès, segons la inclinació dels panells, per a una velocitat del vent de 190 km/h, equivalent a una força de 1.653 N/m².

Inclinació	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°
Força del vent (N/m²)	193	294	413	542	681	826	969	1108
Contrapès necessari (kg/m²)	20	30	42	55	69	84	98	113

Segons recomana L'ICAEN, cal instal·lar un contrapès de 20 kg/m2 per una inclinació del mòdul de 20º i donat que la superfície del mòdul es de 2,21 m2, el contrapès mínim haurà de ser de 44,18 Kg per cada mòdul. Per una inclinació de 10º que es la proposada, aquest càlcul seria conservador i mes tenint en compte que s'instal·len contrapesos de 60 kg i la disposició est-oest dels mòduls.

Per altra banda, utilitzant el CTE – SE, podem realitzar el càlcul de les sol·licitacions tenint en compte la distribució i el valor de les pressions que exerceix el vent sobre la estructura i les forces resultants que depenen de la forma i de les dimensions de la construcció, de les característiques, de la permeabilitat de la superfície, així com de la direcció, intensitat i ratxa de vent.

La acció del vent, que en general el seu efecte produeix una força perpendicular a la superfície de cada punt exposat, o pressió estàtica del vent (q_e), pot ser obtinguda mitjançant la següent expressió:

$q_e = q_w * C_e * C_p$

Essent:

q_w: Pressió dinàmica del vent

C_e: Coeficient d'exposició

C_p: Coeficient eòlic o de pressió neta

De manera simplificada, com un valor a prendre en qualsevol punt del territori espanyol, pot adoptar-se:

$q_w = ½ * \rho * v_b^2$

Essent,

v_b :Velocitat del vent, que per la zona C del CTE es de 29 m/s (104,4 Km/h)

ρ : Densitat de l'aire = 1,25 Kg/m3

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

$q_w = ½ * \rho * v_b^2$ = ½ * 1,25 Kg/m3 * 29 ^{2} m ^{2}/ s ^{2} = 525,63 $\frac{Kg*m}{m\ 2*S2}$ = 525,63 N/m2

Respecte al coeficient d'exposició, aquest depèn de l'aspror del terreny i de l'alçada on es construirà l'estructura, segons el CTE, SE-AE – Accions a la edificació:

C_e = 1,7 per la Zona IV (urbana en general, industrial o forestal) i 9 m d'alçada de l'edifici (Taula 3.4).

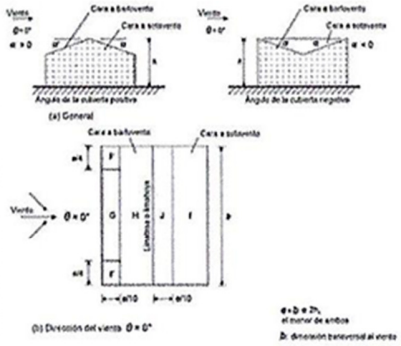
Per a determinar els coeficients eòlics o de pressió neta, s'han considerat els que contempla la UNE EN 1991-1-4 Eurocodigo 1, considerant cada fila de mòduls com una estructura a dos aigües. S'han considerat a mes de la reducció dels coeficients de pressió del vent, considerant al conjunt com una estructura de vanos múltiples.

Coeficientes de presión externa para cubiertas a dos aguas

Ángulo de la cubierta α	Zona con dirección del viento $\theta = 0°$									
	F		G		H		I		J	
	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
−45°	−0,6		−0,6		−0,8		−0,7		−1,0	−1,5
−30°	−1,1	−2,0	−0,8	−1,5	−0,8		−0,6		−0,8	−1,4
−15°	−2,5	−2,8	−1,3	−2,0	−0,9	−1,2	−0,5		−0,7	−1,2
−5°	−2,3	−2,5	−1,2	−2,0	−0,8	−1,2	+0,2		+0,2	
							−0,6		−0,6	
5°	−1,7	−2,5	−1,2	−2,0	−0,6	−1,2	−0,6		+0,2	
	+0,0		+0,0		+0,0				−0,6	
15°	−0,9	−2,0	−0,8	−1,5	−0,3		−0,4		−1,0	−1,5
	+0,2		+0,2		+0,2		+0,0		+0,0	+0,0
30°	−0,5	−1,5	−0,5	−1,5	−0,2		−0,4		−0,5	
	+0,7		+0,7		+0,4		+0,0		+0,0	
45°	−0,0		−0,0		−0,0		−0,2		−0,3	
	+0,7		+0,7		+0,6		+0,0		+0,0	
60°	+0,7		+0,7		+0,7		−0,2		−0,3	
75°	+0,8		+0,8		+0,8		−0,2		−0,3	

NOTA 1 – Para un ángulo $\theta = 0°$ la presión cambia rápidamente de valores positivos a negativos en la cara situada a barlovento alrededor de un ángulo de cubierta de $\alpha = -5°$ a $+45°$, por lo que se dan valores positivos y negativos en la tabla. En estas cubiertas, se deberían considerar cuatro casos en los que los valores más altos y más pequeños de todas las áreas F, G, y H se combinen con los valores más altos y más pequeños de las áreas I y J. No se permite el empleo de valores positivos y negativos sobre la misma cara.

NOTA 2 – Se puede emplear la interpolación lineal para valores de ángulo de cubierta intermedios del mismo signo. (No se permite la interpolación entre $\alpha = +5°$ y $\alpha = -5°$, para ello se emplean los datos correspondientes a las cubiertas planas del apartado 7.2.3). Los valores iguales a 0,0 se incluyen para facilitar la interpolación.

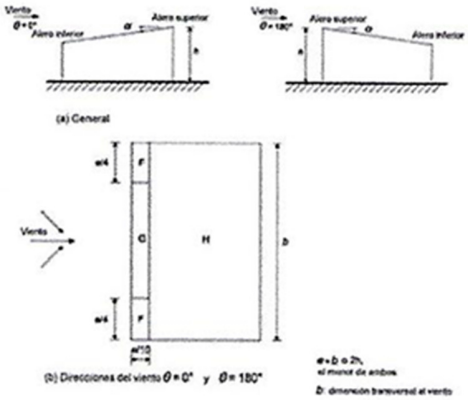


Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Tabla 7.3a
Coeficientes de presión externa para cubiertas a un agua

Ángulo de la cubierta α	Zona con dirección del viento $\theta = 0°$						Zona con dirección del viento $\theta = 180°$					
	F		G		H		F		G		H	
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
5°	−1,7	−2,5	−1,2	−2,0	−0,6	−1,2	−2,3	−2,5	−1,3	−2,0	−0,8	−1,2
	+0,0		+0,0		+0,0							
15°	−0,9	−2,0	−0,8	−1,5	−0,3		−2,5	−2,8	−1,3	−2,0	−0,9	−1,2
	+0,2		+0,2		+0,2							
30°	−0,5	−1,5	−0,5	−1,5	−0,2		−1,1	−2,3	−0,8	−1,5	−0,8	
	+0,7		+0,7		+0,4							
45°	−0,0		−0,0		−0,0		−0,6	−1,3	−0,5		−0,7	
	+0,7		+0,7		+0,6							
60°	+0,7		+0,7		+0,7		−0,5	−1,0	−0,5		−0,5	
75°	+0,8		+0,8		+0,8		−0,5	−1,0	−0,5		−0,5	



Els coeficients de pressió neta considerats a l'anàlisi de la estructura son els següents:

Part davantera: Ce = 0,2

Part darrera (succió) : Ce = -0,18

Donada la distribució dels mòduls (est -oest) i que la pressió a la part davantera queda compensada pel mòdul situat a la part oposada, prenem el -0,18 com a coeficient de pressió neta degut a la succió.

q_e = 525,63 * 1,7 * 0,18 = 160,84 N/m2

Superfície mòdul: 2,21 m2

Pes mòdul: 24,9 kg

Coeficient de lliscament estàtic: 1,1

Inclinació mòdul: 10º

Fv succió = 160,84 N/m2 * 2,21 = 355,46 N

Donat que per cada mòdul disposem de un contrapès de 60 kg, aquest resulta suficient.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Càrregues sobre la coberta

Càrregues variables

La sobrecàrrega produïda per la pressió estàtica del vent sobre els mòduls inclinats es calcula de la mateixa manera que s'ha fet en l'apartat anterior, seguint el CTE SE-AE, i per tant:

$q_e = q_w * C_e * C_p$

Essent:

q_w: Pressió dinàmica del vent

C_e: Coeficient d'exposició

C_p: Coeficient eòlic o de pressió neta

Segons hem vist abans:

$q_e = 525{,}63 * 1{,}7 * C_e$

Però en aquest cas hem de prendre : Ce = 0,2, doncs es tracte de la pressió sobre el mòdul davanter que te una descomposició vertical sobre la coberta:

$q_e = 178{,}71$ N/m2

Càrregues permanents

Tenint en compte una zona d'instal·lació de 24 mòduls:

Superfície d'instal·lació: 62,72 m2

Nº mòduls: 24

Massa total mòduls: 597,60 kg

Nº contrapesos de 60 kg: 30

Nº contrapesos de 30 kg: 12

Massa total contrapesos: 2160,00 kg

Massa total: 2757,60 kg

Càrrega permanent: 431,10 N/m2

Càrregues totals

Les sobrecàrregues produïdes per la instal·lació sobre la estructura de l'edifici son de 609,81 N/m2, es a dir de **62,18 kg/m2**.

L'aprovació del projecte es va produir a l'any 2002 i el certificat final d'obra a l'any 2006. Tenint en compte la normativa d'aplicació a l'any d'aprovació del projecte (norma bàsica de l'edificació NBE-AE-88), la sobrecàrrega mínima que havia de suportar la coberta era de **100 kg/m2**. Conseqüentment a la vista de les càrregues permanents i variables calculades, aquestes son inferiors a les que obligava la norma en el moment de realització del projecte de construcció.

Es important indicar que cada any s'haurà de realitzar una comprovació del correcte reapretament de les fixacions dels mòduls, així com verificar la correcte posició d'aquests suports per si s'haguessin

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

desplaçat. En el cas de que s'hagessin desplaçat s'hauran de prendre mesures de fixació addicionals. També es verificaran els punts d'oxidació o fatiga dels suports i fixacions, reparant-los o substituint-los.

1.8.6 Distribució del camp fotovoltaic

Tal com s'ha comentat, el camp fotovoltaic composat per 98 mòduls es configurarà amb dos orientacions:

Azimut -80°

Azimut 100°

Amb una inclinació de 10° i es connectaran a l'inversor formant els següents strings:

A.1 13 mòduls

B.1 13 mòduls

C.1 18 mòduls

C.2 18 mòduls

D.1 18 mòduls

D.2 18 mòduls

Les característiques generals del sistema fotovoltaic son les següents:

Dades generals de la instal·lació	
Potencia nominal de la instal·lació (kW)	40 kW
Voltatge nominal	400 V
Tipus connexió	Trifàsica
Tipus estructura	Formigó
Producció anual (kWh)	60.770 kWh / any
Producció específica (kWp)	1.378 kWh / kwp / any
Superfície ocupació camp (m2)	223 m2
Dades del generador fotovoltaic	
Potencia total FV instal·lada (kWp)	44,1 kWp
Mòdul fotovoltaic	Canadian Solar HiKu 450 MS o similar
Azimut	-80º / 100 º
Inclinació	10º
Quantitat de mòduls	98
Dades de l'inversor	
Potència total inversor (kW)	40 kW
Inversor	HUAWEI SUN200-40KTL o similar
Quantitat total d'inversors	1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

La distribució dels subcamps i característiques elèctriques principals son les següents:

CONTINUA (DC)														
MÒDUL FOTOVOLTAIC INVERSOR - CAMP / SERIE			INCLINACIO CAMP FV (°)	AZIMUT CAMP FV (°C)	SERIE	PARAL·LEL	QUANTITAT MODULS FV	POTENCIA (Wp)	Impp (A)	Isc (A)	Voc (V)	Vmpp (V)	SECCIO (mm2)	FUSIBLE (A)
Canadian Solar - HiKu 450 MS								450	11,12	11,65	48,7	40,5		
INVERSOR 1	ENTRADA A	SUBCAMP 1	10°	100°	13	1	13	5.850	11,12	11,65	633,1	526,5	6	16 / Electrònic
	ENTRADA B	SUBCAMP 2	10°	-80°	13	1	13	5.850	11,12	11,65	633,1	526,5	6	16 / Electrònic
	ENTRADA C	SUBCAMP 3	10°	100°	18	2	36	16.200	22,24	23,30	876,6	729,0	6	16 / Electrònic
	ENTRADA D	SUBCAMP 4	10°	-80°	18	2	36	16.200	22,24	23,30	876,6	729,0	6	16 / Electrònic
TOTAL							98	44.100						

ALTERNA (AC)							
INVERSOR		FASE	POTENCIA (W)	Vac (V)	Iac (A)	SECCIO (mm2)	PROTECCIO (A)
INVERSOR 1	SUN2000-40KTL-M3	R-S-T	40.000	400	57,8	35	63
QUADRE PROTECCIONS FV A PUNT DE CONNEXIO			40.000	400	57,8	35	63

1.8.7 Canalitzacions i cablejat

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

Els conductors de corrent continu estaran formats per cable de doble aïllament (1000 V de protecció) en el camp fotovoltaic i seran lliures d'halògens si discorren per l'interior de l'edifici. Els conductors exposats a la radiació solar hauran de ser resistents als raigs ultraviolats i protegits per safata per exterior amb tapa.

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

Mitjançant tub d'acer resistent, es faran arribar les línies provinents de les sèries fins a la caixa de proteccions de CC situades al costat dels inversor. Tots els cablejats seran continus des de les connexions ràpides dels mòduls fotovoltaics fins les caixes de proteccions CC.

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

Les canalitzacions en continua per la coberta transcorreran preferentment per sota del mòduls fotovoltaics en safata tipus rejiband de vareta soldada galvanitzada en calent i amb tapa galvanitzada. Totes les línies de corrent continu aniran situades en suport independent de les línies de corrent altern i portaran identificat el nom i la polaritat.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Després de l'inversor i de la corresponent caixa de protecció d'alterna, la línia d'evacuació surt del quadre de protecció d'alterna a fora de l'edifici i va soterrada per una rasa exterior que travessa el mur de formigó que fa de tanca del recinte i transcorre en paral·lel a aquest mur fins a la TMF1 de generació fotovoltaica. Segons indica l'Ajuntament, el terreny per on s'instal·larà la línia soterrada es de propietat municipal.

Pel càlcul de la secció dels conductors s'han utilitzat els criteris de màxima caiguda de tensió i de màxim corrent admissible. En cada cas s'ha aplicat el més restrictiu. Canalitzacions previstes pel cablejat de la instal·lació

En el cas que ens ocupa, els strings es portaran per safates tipus rejiband amb tapa galvanitzada per la coberta i a continuació per tub d'acer fins al local indicat al plànol.

Local on estaran els quadres CC i AC i l'inversor. Dins d'aquest local es trobaran els quadres de proteccions de CC i CA i l'inversor.

La línia soterrada anirà junt al mur per la part de fora.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Es disposarà de pericons de pas per facilitar la estesa de cablejat i el seu manteniment en la posició indicada al plànols de canalitzacions.

La línia es connectarà a la TMF1 de generació ubicada a la dreta de la TMF1 de consum de l'edifici segons s'indica als plànols.
Per a la instal·lació d'aquesta línia soterrada es donarà compliment a la ITC-BT-07 relativa a les xarxes soterrades per a distribució en baixa tensió.

L'escomesa d'aigua s'haurà de desplaçar tal com s'indica a l'apartat de treballs previs, deixant el conjunt TMF1 de generació, CDM- CGP i TMF1 de consum a la banda contraria previ enderroc del mur de formigó.

El conjunt TMF1 de generació, CDM- CGP i TMF1 s'instal·larà dins d'armaris prefabricats per instal·lació a l'exterior.

Línies de corrent continu

La caiguda de tensió màxima que s'admetrà serà del 1,5%, amb el generador fotovoltaic treballant en les condicions més habituals (800 W/m$_2$, 47,9°C (NOCT)).

La caiguda de tensió es calcula segons la fórmula següent:

$$e = \frac{Pn \cdot L}{Ro \cdot S \cdot Un} \quad (\%)$$

On:
e = Caiguda de tensió (V)
P_n = Potència nominal (W)
L = Longitud línia (m)
R_o = Conductivitat del conductor $R_0 = -(0{,}0006 \cdot T_2) - (0{,}1086 \cdot T) + 58{,}4$ (Ω·m)
T = Temperatura estimada del conductor (°C)
S = Secció del conductor (mm²)

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

U_n = Tensió nominal del camp fotovoltaic (V)

Línies de corrent altern

La caiguda de tensió màxima que s'admetrà serà del 2% amb l'ondulador treballant sota les mateixes condicions que el camp fotovoltaic (800 W/m2, 47,9°C (NOCT)).

$$e = \frac{Pn \cdot L}{Ro \cdot S \cdot Un} \quad (\%)$$

On:
e = Caiguda de tensió (V)
Pn = Potencia nominal (W)
L = Longitud línia (m)
Ro = Conductivitat del conductor:
R0 = -(0,0006·T2) -(0,1086·T)+58,4 (per cables de coure) (Ω·m)
R0 = 1/35,7 (1+0,00407·(T-20)) (per cables d'alumini) (Ω·m)
T = Temperatura estimada del conductor (°C)
S = Secció del conductor de fase (mm²)
Un = Tensió nominal de la xarxa (230/400) (V)

Intensitat màxima

La secció dels conductors serà tal que compleixi el REBT.

1.8.8 Proteccions

Per tal de facilitar el control i les maniobres manuals, hi ha diferents proteccions tant de CC com de CA. Aquestes es situaran en quadres separats.

<u>Quadre de proteccions CC</u>

Els quadres de proteccions i paral·lels són les caixes situades al camp fotovoltaic que serveixen per fer el paral·lel de les sèries. Han de servir per poder aïllar i comprovar el correcte funcionament de cada una de les sèries.

Com s'ha comentat anteriorment, les sèries seran conduïdes des dels mòduls fotovoltaics fins a una caixa de proteccions de contínua situada al costat de l'inversor. Es disposarà d'un fusible seccionable de 16A pel pol positiu de les sèries i una borna de connexió pel negatiu. Així mateix l'inversor disposa d'un fusible electrònic per cadascuna de les sèries, i d'un seccionador en càrrega per seccionar el paral·lel d'aquestes.

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

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

L’inversor projectat incorpora proteccions contra sobretensions en la part de continua de categoria II.

Quadre de proteccions CA

Les proteccions AC són el conjunt de proteccions del cablejat per a la distribució d’energia en forma de corrent altern. Aquestes aniran instal·lades en una armari de proteccions situat al costat de l’inversor com mostra el plànol d’ubicació d’equips.

Si es disposa de varis inversors, el paral·lel d’aquests en corrent altern es farà en un embarrat a l’interior de l'armari de proteccions. La protecció general de la línia d’evacuació estarà protegida per un interruptor magnetotèrmic de l’amperatge adient i per un interruptor diferencial com mostren els esquemes unifilars.

Dins de la caixa de proteccions d’alterna es disposarà de descarregadors de sobretensions del tipus I per cadascuna de les fases i el neutre. La descripció de l’amperatge i tipologia de proteccions queden descrites a l’esquema unifilar.

Proteccions d’interconnexió

El sistema FV ha d’incorporar proteccions específiques per la interconnexió de màxima i mínima freqüència (51 i 49 Hz respectivament) i de màxima i mínima tensió (1,1 Um i =,85 Um respectivament). Aquestes estan integrades als inversors.

Proteccions contra els contactes directes

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

Proteccions contra els contactes indirectes

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

La instal·lació disposarà de d’un interruptor diferencial de tall omnipolar que interromprà l'alimentació del circuit, en el cas de circulació de corrent a terra de valor superior a la seva sensibilitat. Aquest interruptor estarà situat en la caixa de proteccions d’alterna.

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

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l’original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Protecció contra sobreintensitats

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

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

1.8.9 Posada a terra

Segons indica la ITC-BT-18 totes les masses metàl·liques d'aquest tipus d'instal·lacions s'han de posar a terra, tant la part de continua (panells, marc d'aquests, estructura suport i canalitzacions metàl·liques) com la part d'alterna (inversor, armari elèctric,...), connectades a un únic terra propi de la instal·lació, independent del neutre de la empresa distribuïdora.

Per tant, es realitzarà la connexió de totes les masses metàl·liques. Això té per objectiu limitar la tensió que, respecte del terra, podrien presentar aquestes masses en cas d'un contacte accidental amb una part activa de la instal·lació. De la mateixa manera, el pas del corrent de defecte pel terreny provoca l'aparició de les denominades tensions de pas i contacte que poden resultar perilloses per a les persones. Per a què això no passi, aquestes tensions mai no podran sobrepassar els valors màxims admissibles donats pel reglament electrotècnic de baixa tensió (REBT).

D'acord amb el punt 8.2.3 de la ITC-BT-40, l'esquema de funcionament serà TT i es connectaran les masses de la instal·lació i receptores a un terra independent del neutre de la xarxa de distribució. No es preveu el funcionament del generador de manera aïllada, de manera que no hi haurà interruptor d'acoblament per desconnectar el neutre de la xarxa i connectar a terra el neutre del generador.

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

- Masses metàl·liques de farratges (estructura metàl·lica i marcs dels mòduls fotovoltaics).
- Masses metàl·liques del xassís dels equips electrònics (Inversors).
- Piqueta de terra de la instal·lació fotovoltaica

Tal i com es descriu en la ITC-BT-15 el conductor de protecció serà inclòs en les canalitzacions, tant pel tram de continua com pel tram d'alterna, amb els altres conductors actius de la instal·lació.

La presa de terra de la instal·lació fotovoltaica es connectarà a la presa de terra del quadre general de distribució mitjançant un conductor protegit.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

La xarxa de corrent contínua serà flotant. No hi haurà cap punt de contacte entre el terra i el circuit actiu. La continuïtat de la xarxa de terres serà comprovada per l'instal·lador.

S'instal·larà una caixa seccionadora (punt de posada a terra). A partir de la caixa terminal o caixa seccionadora de terra, es farà la línia de distribució de terra que unirà totes les masses metàl·liques de la instal·lació des de on es prendran mesures de la resistència a terra. Aquesta línia anirà en paral·lel a la xarxa de distribució de corrent altern i de corrent contínua.

Els càlculs es realitzen segons els valors que indiquen les taules de la Instrucció tècnica complementària ITCBT- 18 del REBT. Es considera la instal·lació com a local humit, ja que part de la instal·lació fotovoltaica és exterior, i pot veure's afectada per la pluja o la humitat. La resistència a terra no ha de ser superior a 10 Ω. En el cas que la resistència a terra de la instal·lació existent sigui superior, s'instal·larà una piqueta de terra per tal que compleixi el REBT.

Tal com s'ha comentat abans, totes les masses de la instal·lació fotovoltaica, tant de la part de continua com d'alterna, estaran connectades a una única terra i aquesta serà totalment independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora d'acord amb el REBT.

1.8.10 Connexió instal·lació fotovoltaica

Quadre de proteccions i comptador d'Energia neta per autoconsum compartit

El conjunt de protecció i mesura es realitza en caixes de doble aïllament i inclou les proteccions generals, els equips de mesura de la instal·lació i els fusibles tallacircuits de seguretat. Aquest conjunt estarà situat en el exterior de la finca i amb accés permanent les 24 hores del dia els 365 dies de l'any per la companyia elèctrica.

Per a la selecció d'aquestes proteccions s'ha seguit la Guia Vademècum per a Instal·lacions d'Enllaç en Baixa Tensió de FECSA – ENDESA complint amb el requerit en el Reial Decret 900/2015 sobre el sistema de comptatge de l'energia elèctrica generada i auto consumida.

Les proteccions generals estaran formades per una TMF1 per una potència nominal de 40,0 kW formada amb els següents elements:

• Interruptor de control de potència (ICP-M): serà un interruptor magnetotèrmic tipus ICP d'intensitat nominal 63A i poder de tall superior a 25kA requerits per l'empresa subministradora en el punt de connexió, i accessible a ell en tot moment per poder realitzar una desconnexió manual de la instal·lació si fos procedent.

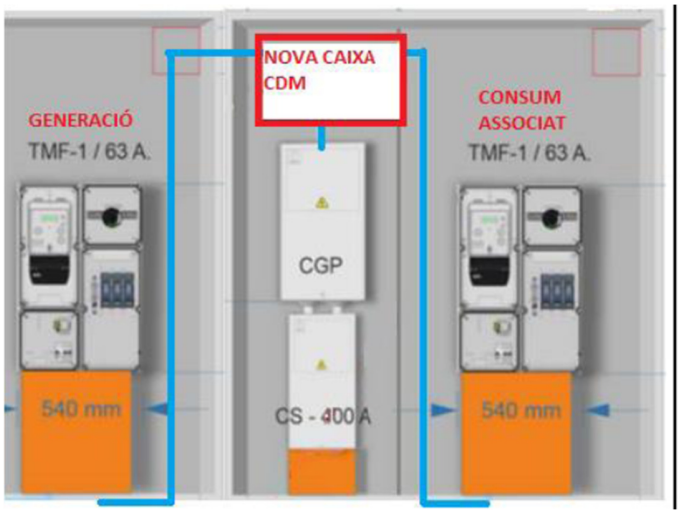
• Protecció diferencial d'intensitat mitjançant diferencial de 63A i de sensibilitat 300mA.

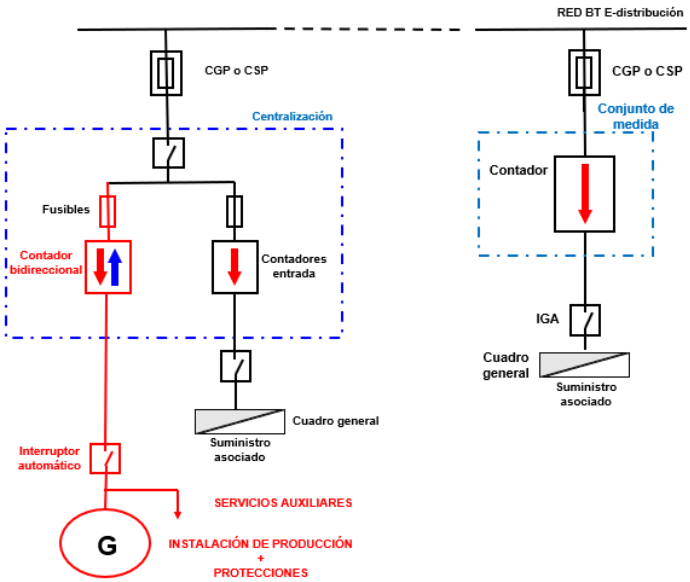
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

• S’instal·larà un comptador bidireccional de lectura directa, per tal de poder mesurar el pas de l’energia en ambdós sentits, el de l’energia generada per la instal·lació fotovoltaica i el de l’energia consumida pels receptors elèctrics. Aquest serà un comptador digital i disposarà d’un sistema de lectura remota.

• Fusibles tallacircuits d’intensitat nominal 100A adequada a la potència de la instal·lació fotovoltaica.

• Caixa de derivació i mesura (CDM) amb fusibles per seccionar consum i generació.





Esquema 15 de la Guia NRZ105 Endesa Distribución,SLU

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l’original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Les normes que s'apliquen pel punt de mesura són les següents:

- IEC 60687 Comptadors d'energia activa per C.A. de classe 0.5S, 0.2S.
- IEC 61036 Comptadors estàtics d'energia activa per C.A. classe 1.
- IEC 61268 Comptadors estàtics d'energia reactiva para C.A. de classe 1 i 2.
- EN-50081-1 Emissió residencial.
- EN-50082-2 Immunitat industrial.
- EN 55022 Emissions conduïdes: Classe B / Emissions radiades: Classe B.
- EN 61000-4-6 Immunitat als camps de RF acoblats als cables: 10 V.
- EN 61000-4-8 Immunitat als camps magnètics a freqüència de xarxa: 30 A/m.
- EN 61000-3-2 /3-12/3-4 Definició de les intensitats harmòniques que es poden injectar a la xarxa.
- EN 50470
- IEC 62053-21 (Classe 1)

El punt de mesura disposarà de Regleta de comprovació amb separadors, segons especifica en la NTP-IEBT.

La secció dels conductors, per a tot el secundari de mesura serà de coure de classe 5, segons norma

UNE21022, aïllat per una tensió de 450/750V de 4 mm2 per les intensitats i 1,5 mm2 per les tensions, senyalitzat en color blau cel per el neutre i negre, marró i gris (RST) per les fases.

L'equip de mesura bidireccional per quantificar la energia generada per la planta fotovoltaica serà un comptador estàtic de multifunció tipus 3 de quatre quadrants, per la mesura indirecte de l'energia activa i reactiva, amb habilitació dels tancaments automàtics a dia 1 per tots els contractes (contracte 2 "importació" i contracte 3 "exportació), telemesura amb mòdem GSM amb mòdul de serveis auxiliars (base endoll amb presa de terra, protecció magneto tèrmica) i regleta de verificació. Precisió 1 activa i 2 reactiva. Dos ports de comunicació, un per Endesa (RS232) i un altre per client (RS485).

La mesura es farà mitjançant transformadors de corrent homologats per la companyia, encapsulats en resina classe 0,5S. Conjunt de 3 transformador per col·locar sobre platines de coure de la caixa d'embarrats d'unió.

1.8.11 Comunicacions

El sistema fotovoltaic proposat es connectarà a internet mitjançant una xarxa d'ethernet. Mitjançant aquesta connexió es poden publicar les principals dades enregistrades per l'equip (producció, tensions, Intensitats, alarmes, etc....) en el portal del propi fabricant. Aquest portal és accessible des

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

de qualsevol ordinador amb connexió a internet, o bé des d'una aplicació mòbil. El sistema permet configurar diferents informes amb periodicitat diària, setmanal o mensual, de les produccions de l'equip, així com l'avís de possibles alarmes o anomalies en el funcionament de l'equip.

Per altra banda, a traves del segon port de comunicacions del comptador bidireccional del quadre de comptadors obtindrem les principals dades de producció de la instal·lació. Aquest comptador ha de tenir dos ports de comunicació habilitats per poder comunicar-se amb el mòdem de la telemesura.

En el cas que ens ocupa, l'edifici no disposa de sistema de gestió LOXONE, però esta prevista en el futur la seva instal·lació, es per això que s'instal·larà un sistema de telegestió compatible que es el sistema que utilitza actualment l'Agència de l'Energia d'Osona per visualitzar totes les instal·lacions solars i consums d'equipaments adherits de la comarca, consistent en un miniserver compacte, una font d'alimentació de 24V 0,4A (10W) i un quadre elèctric estanc de superfície amb 18 mòduls carril DIN 1 i una filera, així com també les 3 altes dels sensors a la plataforma Enmotic de l'ALEO, amb les dades provinents de l'inversor amb la producció, el consum de l'edifici i el Keepalive.

1.8.12 Sistema de mesura i registre

Per la mesura de l'energia injectada per part del sistema de generació FV, així com la mesura de l'energia aportada per la xarxa elèctrica a la instal·lació s'utilitzarà un dispositiu de mesura bidireccional de mesura indirecta.

El dispositiu escollit és un mesurador trifàsic bidireccional de fins a 100A. Aquest dispositiu mesurarà l'energia aportada per la instal·lació i l'energia aportada per la xarxa, de manera instantània i aportarà aquesta informació a temps real. També oferirà històrics de les dades mesurades.

L'equip es connectarà aigües avall de l'interruptor general del quadre general mitjançant transformadors d'intensitat de relació 100A/40mA.

L'equip es connecta mitjançant connexió RS485 amb protocol Modbus amb l'inversor aportant així la informació.

L'inversor exportarà les dades via web a través d'una connexió ethernet mitjançant una connexió UTP Cat 6 al rack de comunicacions o router de l'establiment.

Aquesta connexió Modbus serà apta pel connexionat d'elements de mesura como són els equips LOXONE.

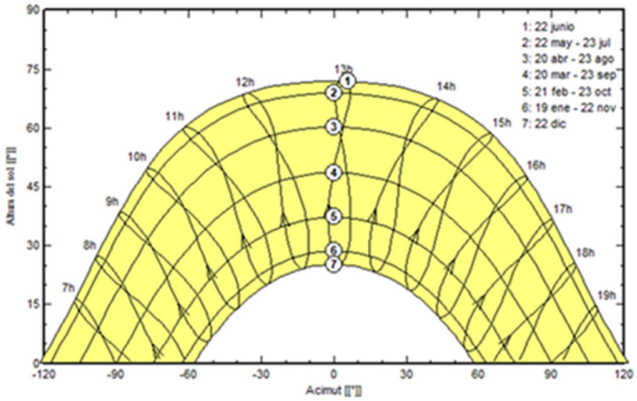
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

1.9 ESTUDI ENERGETIC

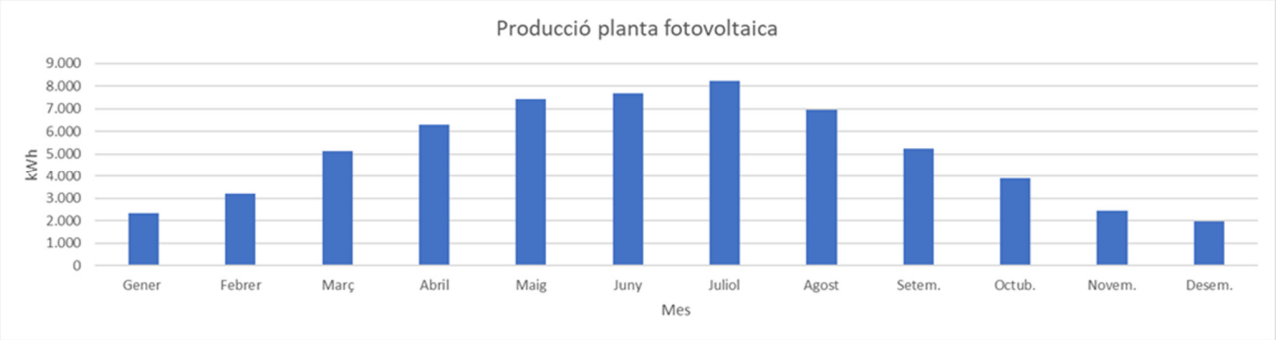
1.9.1 Dades de producció solar

La trajectòria solar tenint en compte la ubicació del sistema fotovoltaica es la següent:



Trajectòria solar a la ubicació del projecte

La producció total estimada del sistema fotovoltaic tot tenint en compte la ubicació de la instal·lació, les característiques el rendiment del mòdul fotovoltaic proposat així com el seu azimut, inclinació i sistema d'instal·lació a la coberta es de 60.770 kWh amb la següent distribució mensual:



PLANTA	Mòduls	kWp	Azimut	Inclin. (°)	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setem.	Octub.	Novem.	Desem.	TOTAL (kWh)
Planta est	49	22,1	-80°	10°	1.188	1.562	2.537	3.189	3.781	3.872	4.096	3.500	2.689	2.097	1.348	1.045	**30.904**
Planta oest	49	22,1	100°	10°	1.136	1.646	2.586	3.094	3.648	3.791	4.127	3.469	2.564	1.794	1.089	922	**29.866**
TOTAL	**98**	**44,1**			**2.324**	**3.208**	**5.123**	**6.283**	**7.429**	**7.663**	**8.223**	**6.969**	**5.253**	**3.891**	**2.437**	**1.967**	**60.770**

1.9.2 Producció estimada i tones de CO2 estalviades

Per poder fer un estudi de l'estalvi que suposarà en emissions de CO2 la nova planta fotovoltaica, i poder calcular així la petjada de carboni de la instal·lació, es necessita poder comparar l'energia generada respecte a un "Mix elèctric de referència".

El mix elèctric és el valor que expressa les emissions de CO2 associades a la generació de l'electricitat que es consumeix, i es converteix així, en un indicador de les fonts energètiques que s'utilitzen per

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

produir l'electricitat. Com més petit és el mix, més gran és la contribució de fonts energètiques amb baixa presència de carboni.

Es prendrà, el mix elèctric calculat a l'any 2.005, any de referencia del PAES, essent de 481 gCO2/kWh.

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

Estalvi CO2 - Petjada Carboni

Mix energètic		481 gCO2/kWh
Producció 1er any (kWh)		60.770 kWh
Producció a 25 anys (*)		1.397.832 kWh
Estalvi CO2 1er any		29,2 T CO2
Estalvi CO2 a 25 anys		672,4 T CO2

(*) Producció a 25 anys tenint en compte una pèrdua lineal del rendiment com a màxim d'un 2% el primer any i de 0,55 % els següents 24 anys segons especificacions del fabricant.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

1.10 PROGRAMA D'OBRA

Per a la realització de les obres incloses a projecte, es tindran en compte les següents premisses:

- Minimitzar la durada de les obres tal de reduir el seu cost i les molèsties als usuaris.

- Totes les activitats es realitzaran seguint la seva seqüència normal d'execució, de manera es puguin fer unes a continuació de les altres, evitant les interferències entre elles i amb una màxima optimització de mitjans i recursos humans i materials, i el mínim temps possible.

- Les obres es realitzaran de manera que interfereixen el mínim possible amb la utilització normal de les instal·lacions i els edifici.

- S'haurà de permetre l'execució ordenada de les diferents instal·lacions.

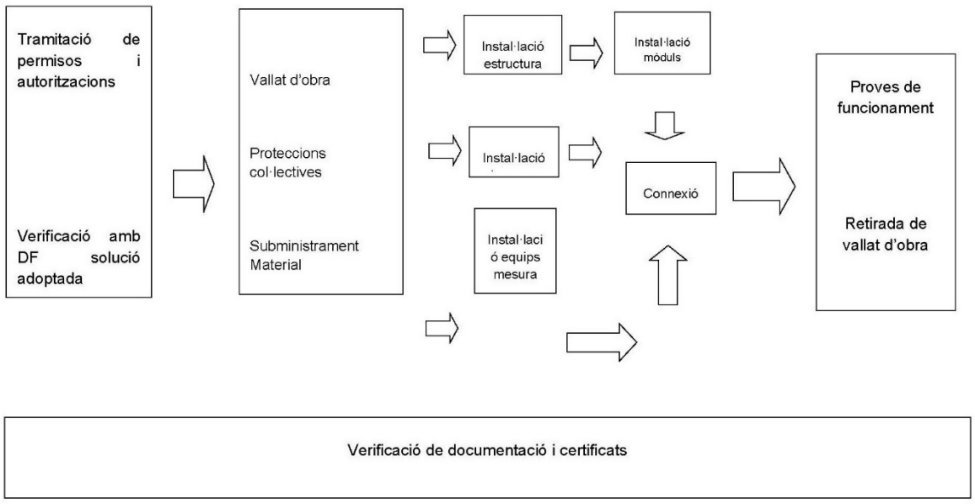
- En tot moment s'haurà de garantir la seguretat del treballadors i de les instal·lacions i dels usuaris del servei amb l'acompliment de la normativa d'aplicació.

- Per a la realització de les obres el contractista preveurà els equips necessaris per a les diferents tasques a realitzar, de manera que es compleixin els termines establerts en compliment amb els nivells d'acabat i qualitat exigits.

Inicialment es preveuen:

- 2 equips de 2 persones per les actuacions sobre coberta.
- 1 persona per les actuacions a planta baixa i exteriors.

De forma esquemàtica el diagrama d'activitats serà el següent:



La durada d'aquesta obra s'estima en 9 setmanes. A l'annex 12 s'inclou el diagrama de gantt amb les diferents activitats de la instal·lació.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

1.11 CONTROL DE QUALITAT

L'objecte es establir, sense caràcter limitatiu, els mecanismes necessaris per tal d'assegurar durant el transcurs de l'obra:

- La qualitat i les característiques dels materials utilitzats conforme els requeriments de projecte.
- La qualitat de les tasques desenvolupades i la homogeneïtat del procés constructiu.
- El compliment de l'indicat al Plec de Prescripcions Tècniques generals i particulars del projecte.
- La realització de les proves i assaigs necessaris previs a la posta en marxa de la instal·lació.

Serà imprescindible el control de recepció i acceptació per la verificació i llistat de tots els equips subministrats amb la seva marca, model, número de referència comercial de fabricació.

Es realitzarà el seguiment de la execució de la instal·lació dels següents equips, instal·lacions, proves i documentació:
- Inversor, suports i accessoris Fotovoltaics.
- Instal·lació interior, exterior i quadre general elèctric (CA-BT) y armari d'escomeses.
- Instal·lació de canalitzacions (CC, CA en BT)
- Instal·lació de monitoratge de la instal·lació fotovoltaica
- L'enginyeria i programari.
- Proves i assaigs,
- Realització de documentació.

Considerant tots els aspectes inclosos en el present document, el contractista haurà de redactar el seu Pla d'Autocontrol de la Qualitat per a l'aprovació de la Direcció d'Obra amb el consentiment de la propietat.

Les obres a realitzar en la instal·lació es portaran a terme amb subjecció al projecte i les seves modificacions autoritzades pel director d'obra prèvia conformitat del promotor, a la legislació aplicable, a les normes de la bona pràctica constructiva, i a les instruccions del director d'obra.

Durant la construcció de l'obra s'elaborarà la documentació reglamentàriament exigible. En aquesta s'inclourà, sense prejudici del que estableixin altres Administracions Publiques competents, la documentació del control de qualitat realitzat al llarg de l'obra. Quan en el desenvolupament de les obres intervinguin diversos tècnics per dirigir les obres de projectes parcials, ho faran sota la coordinació del director d'obra. En general, tot allò recollit a la Memòria descriptiva del Projecte.

El director de l'obra realitzarà el control de qualitat dels materials utilitzats a la instal·lació, així com de la execució de la correcte posada en obra dels mateixos segons el programa de control de qualitat de que figura a l'annex 9.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

1.12 SEGURETAT I SALUT

L'execució del projecte haurà de donar compliment al Reial Decret 1627/1997, de 24 d'Octubre, on s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres i en les instal·lacions, en el marc de la Llei 31/1995 del 8 de Novembre de Prevenció de Riscos Laborals.

D'acord amb l'article 7 del citat R.D, l'objecte de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut servirà de base perquè el contractista elabori el corresponent Pla de Seguretat i Salut en el Treball, en el qual s'analitzaran, estudiaran, desenvoluparan i completaran les previsions contingudes en aquest document en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra.

Seguint aquest RD s'adjunta com a annex l'Estudi bàsic de seguretat i salut de l'obra que es troba a l'annex 11 d'aquest projecte.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

1.13 ESTUDI DE GESTIO DE RESIDUS

L'objectiu de l'estudi de gestió de residus és presentar una valoració del conjunt de residus generals durant els treballs d'execució de les obres contemplades en el present projecte, d'acord amb les exigències de la normativa més recent, autonòmica i estatal, que estableix legalment el règim jurídic de la producció i gestió de residus de construcció i demolició, amb el fi de fomentar, per aquest ordre, la seva prevenció, reutilització i reciclat o altres formes de valorització, i l'adequat tractament dels destinats a eliminació.

Residu de construcció i d'enderrocs: qualsevol substància u objecte que, complint la definició de Residu inclosa en el article 3.a de la Ley 10/998, de 21 d'abril, es generi en una obra de construcció o demolició.

Residu especial: tots aquells residus que per la seva naturalesa potencialment contaminant requereixen un tractament específic i un control periòdic i que estan inclosos dins l'àmbit d'aplicació de la Directiva 91/689/CE, del 12 de desembre.

Residu no especial: tots els residus que no es classifiquen com a residus inerts o especials.

Residu inert: residu no perillós que no experimenta transformacions físiques, químiques o biològiques significatives, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicament ni de cap altre manera, no és biodegradable, no afecta negativament a altres matèries que pugui entrar en contacte de forma que pugui donar lloc a contaminació ambiental o perjudicial per a la salut humana. La lixivialitat total i la seva ecotoxicitat així com el contingut de contaminants de residus hauran de ser insignificants. En cap cas ha de suposar un risc per als éssers vius ni per la qualitat de les aigües superficials o subterrànies.

Productor de residus de construcció i demolició: La persona física o jurídica titular de la llicència urbanística en una obra de construcció o demolició; en les obres que no sigui necessaris llicència urbanística, es considerarà productor de residu la persona física o jurídica titular del bé immoble objecte d'una obra de construcció o demolició.

La persona física o jurídica que realitzi operacions de tractament, de barreja o d'una altre tipologia, que ocasioni un canvi de naturalesa o de composició dels residus.

El importador o adquiridor en qualsevol Estat de la Unió Europea de residus de construcció o demolició.

Posseïdor de residus de la construcció i demolició: la persona física o jurídica que tingui al seu poder els residus de la construcció i demolició i ostenti la condició de gestor de residus. Tindrà la consideració de posseïdor de residus la persona física o jurídica que executi l'obra de construcció o demolició, com el constructor, els subcontractistes i els treballadors autònoms. No tindrà la consideració de posseïdor de residus de construcció i demolició els treballadors per compte aliè.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

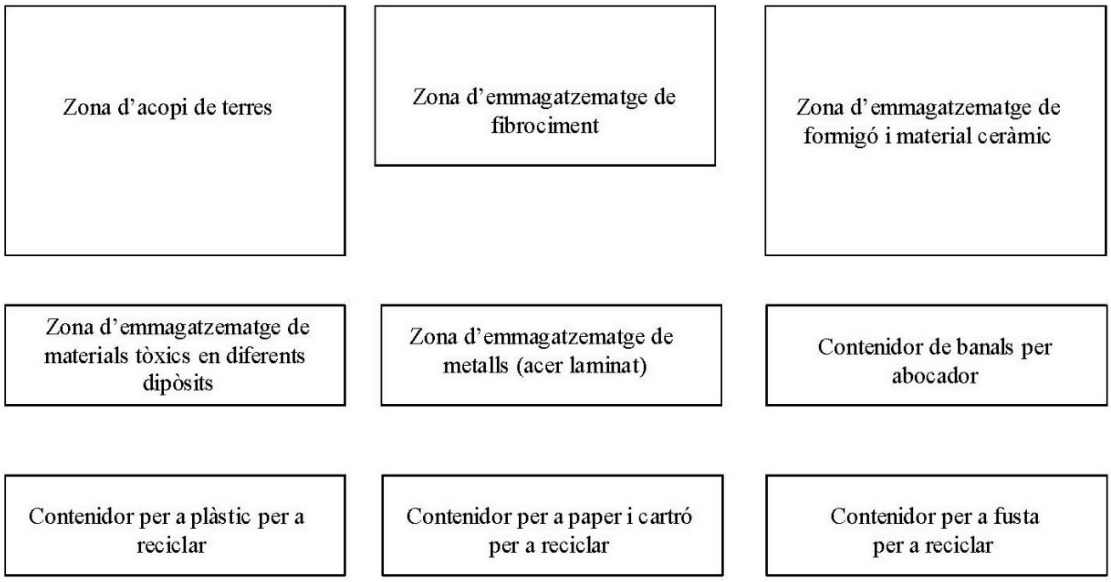
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Durant les obres, tal i com s'ha descrit anteriorment, es generaran una sèrie de residus que hauran de ser gestionats correctament, amb la finalitat de minimitzar qualsevol impacte sobre l'entorn.

Per a una correcta gestió dels residus generats cal tenir en compte el procés de generació dels mateixos, és a dir, la tècnica de de construcció. Com a procés de de construcció s'entén el conjunt d'accions de desmantellament d'una construcció o infraestructura que fa possible un alt grau de recuperació i aprofitament dels materials, per tal de poder-los valoritzar. Així, amb l'objectiu de facilitar els processos de reciclatge i gestió dels residus, cal disposar de materials de naturalesa homogènia i exempts de materials perillosos.

Per tal de facilitar el tractament posterior dels materials i residus obtinguts durant l'enderroc de construccions, paviments i altres elements i la desinstal·lació de xarxes en estesa aèria, majoritàriament mitjançant disposició, la de construcció es realitzarà de tal manera que els diversos components puguin separar-se fàcilment en l'origen, i ser disposats segons la seva naturalesa. Amb aquest objectiu es disposaran diverses superfícies degudament impermeabilitzades per acollir els materials obtinguts segons la seva naturalesa, especialment per segregar correctament els residus especials, no especials i inerts.

Es realitzarà un control de les quantitats de residus al final de l'obra i de la correcta gestió de tots ells. A continuació es mostra, a tall d'exemple, un esquema de gestió de residus:



Els residus generats i la seva quantitat estimada s'especifiquen a l'annex 10.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

1.14 FORMACIO ALS RESPONSABLES MUNICIPALS

Donat que es tracte d'una instal·lació amb sistemes de gestió específics que requereixen d'alguns coneixements bàsics relatius a la operació del sistema d'operació i monitorització i també en quant als conceptes de generació d'energia renovable i el seu impacte sobre els consums de l'edifici, es preveurà la formació als responsables municipals pel que fa al funcionament i interpretació de les dades de monitorització que ofereix el sistema, així com al funcionament de la instal·lació i ubicació dels elements principals de la instal·lació. Al pressupost s'ha previst una partida pressupostaria per aquest concepte.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

1.15 VISUALITZACIO DE LES DADES DE LA INSTAL·LACIO FOTOVOLTAICA

En aquest cas no es contempla la visualització de les dades de la instal·lació mitjançant una pantalla TV.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

1.16 PRESSUPOST

El pressupost per contracte (PEC) ascendeix a 70.301,94 € i a 85.065,35 € amb IVA inclòs, essent el resum del pressupost el següent:

PRESSUPOST SISTEMA FOTOVOLTAIC				
SUPORTACIÓ DE MODULS FOTOVOLTAICS				5.127,22
SISTEMA DE GENERACIÓ				19.183,18
CABLEJAT I CANALITZACIONS				3.785,60
PROTECCIONS CORRENT CONTINUA I ALTERNA I COMPTATGE				8.314,00
POSADA A TERRA				2.486,20
MONITORATGE				2.102,11
SENYALITZACIÓ				287,00
TREBALLS PREVIS I OBRA CIVIL				2.762,60
CONNEXIO A XARXA ELECTRICA				9.176,00
FORMACIO				150,00
MITJANS AUXILIARS				789,00
LEGALITZACIÓ I CERTIFICAT DE SOLIDESA				2.080,00
SEGURETAT I SALUT				2.834,35
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL (P.E.M.)				59.077,26
BENEFICI INDUSTRIAL (6%)				3.544,64
DESPESES GENERALS (13%)				7.680,04
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (P.E.C.)				70.301,94
I.V.A. (21%)				14.763,41
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ AMB IVA				**85.065,35**

El detall del pressupost amb amidaments es troba al document 5.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

DOCUMENT 2 - ANNEXES

Annex 1 - Reportatge fotogràfic

Cobertes superior i inferior on es situaran el mòduls

Coberta superior

Coberta inferior

Mur exterior per on s'instal·larà la línia de generació

Escomesa elèctrica

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Annex 2 – Càlculs justificatius elèctrics

A continuació es presenten el càlculs de les seccions dels conductors i les proteccions necessàries de CORRENT ALTERNA:

DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCION TT

- Potencia total instalada:

	40000 W
TOTAL....	40000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 40000
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 0.8: 44340.5
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 1: 55425.62

Cálculo de la Línea:

- Potencia nominal: 40000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 70 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 40000 Q(var): 30000
- Intensidades fasores: IR = 57.74-43.3i; IS = -66.37-28.35i; IT = 8.63+71.65i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 72.17; IS = 72.17; IT = 72.17; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 72.17
Se eligen conductores Unipolares 4x35+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=1) 117 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 90 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 49.73; S = 49.73; T = 49.73; N = 25
e(parcial):
Simple: RN = 2.46 V, 1.07%; SN = 2.46 V, 1.07%; TN = 2.46 V, 1.07%;
Compuesta: RS = 4.26 V, 1.07%; ST = 4.26 V, 1.07%; TR = 4.26 V, 1.07%;
e(total):
Simple: **RN = 2.71 V, 1.17% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 2.71 V, 1.17%; TN = 2.71 V, 1.17%;
Compuesta: RS = 4.7 V, 1.17%; ST = 4.7 V, 1.17%; TR = 4.7 V, 1.17%;

Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 20.09 kA
Icccs = Kc · S / (1000 · √tcc) = 164 · 90 · 1 / (1000 · √0.5) = 20.87 kA

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
	40000	70	4x35+TTx16Cu	72.17	117	1.07	1.17	90

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xIn	Lmáxima (m)	Fase
	70	4x35+TTx16Cu	20.093	25	5.598	1479.62	80;10 In		

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Mòdul fotovoltaic	Posició mòdul	Llarg	Ample	Potència (Wp)	Impp (A)	Isc (A)	Voc (V)	Vmpp (V)	Tonc (°C)	Eficiencia mòdul	Pot (W/°C)	Isc (mA/°C)	Voc (mV/°C)	Pot /°C (%)	Isc /°C (%)	Voc/°C
Canadian Solar - HiKu 450 MS	Horitzonal	2108	1048	450	11,12	11,65	48,7	40,5	45	20,37%	-1,62	5,83	-141,23	-0,36%	0,050%	-0,29%

Dades d'instal·lació				
Radiació (W)	Temperatura ambient (°C)	Azimut (°)	Inclinació (º)	Tem.Màx. Conductor
800	25	122 /-58	10	90

DC	Temperatura safata (°C)	Coeficient agrupació	Correcció temperatura	CT màxima (%)	Temperatura cel·la FV (°C)	AC	Temperatura safata (°C)	Coeficient agrupació	Correcció temperatura	CT màxima (%)	Mono/trifasica
	40	0,70	1	1,5%	51		40	1	1	1,5%	cos fi = 1

Inversor	String / entrades inversor	Sèrie	Paral·lel	Mòduls	Segons STC (1000 W/m2 - Temperatura de cél·la 25° C)					Segons temperatura ambient i radiació					Longitud (m)	Secció conductor (mm2)	Intensitat màxima (A)	Temperatura (°C)	e (V)	e (%)	Cumpleix limit e < 1,5 %	Intensitat màxima (A)
					Potència (Wp)	Impp (A)	Isc (A)	Voc (V)	Vmpp (V)	Potència (Wp)	Impp (A)	Isc (A)	Voc (V)	Vmpp (V)								
1	A.1	13	1	13	5.850,00	11,12	11,65	633,10	526,50	5.323,50	9,21	11,80	587,20	577,83	120,00	6,00	49,00	42	3,81	0,72%	OK	OK
	B.1	13	1	13	5.850,00	11,12	11,65	633,10	526,50	5.323,50	9,21	11,80	587,20	577,83	100,00	6,00	49,00	42	3,17	0,60%	OK	OK
	C.1	18	1	18	8.100,00	11,12	11,65	876,60	729,00	7.573,50	9,71	11,80	830,70	780,33	120,00	6,00	49,00	42	3,81	0,52%	OK	OK
	C.2	18	1	18	8.100,00	11,12	11,65	876,60	729,00	7.573,50	9,71	11,80	830,70	780,33	95,00	6,00	49,00	42	3,01	0,41%	OK	OK
	D.1	18	1	18	8.100,00	11,12	11,65	876,60	729,00	7.573,50	9,71	11,80	830,70	780,33	100,00	6,00	49,00	42	3,17	0,43%	OK	OK
	D.2	18	1	18	8.100,00	11,12	11,65	876,60	729,00	7.573,50	9,71	11,80	830,70	780,33	152,00	6,00	49,00	42	4,82	0,66%	OK	OK
	Entrada A	13	2	13	5.850,00	11,12	11,65	633,10	526,50	5.323,50	9,21	11,80	587,20	577,83								
	Entrada B	13	2	13	5.850,00	11,12	11,65	633,10	526,50	5.323,50	9,21	11,80	587,20	577,83								
	Entrada C	36	2	13	16.200,00	22,24	23,30	876,60	729,00	15.147,00	19,41	23,59	830,70	780,33								
	Entrada D	36	2	36	16.200,00	22,24	23,30	876,60	729,00	15.147,00	19,41	23,59	830,70	780,33								
	INVERSOR 1			75	44.100,00					40.941,00					687,00							

Mòdul fotovoltaic	Posició mòdul	Llarg	Ample	Potència (Wp)	Impp (A)	Isc (A)	Voc (V)	Vmpp (V)	Tonc (°C)	Eficiencia mòdul	Pot (W/°C)	Isc (mA/°C)	Voc (mV/°C)	Pot /°C (%)	Isc /°C (%)	Voc/°C
Canadian Solar - HiKu 450 MS	Horitzonal	2108	1048	450	11,12	11,65	48,7	40,5	45	0,2037	-1,62	5,825	-141,23	-0,0036	0,0005	-0,0029

Dades d'instal·lació				
Radiació (W)	Temperatura ambient (°C)	Azimut (°)	Inclinació (°)	TemP.Màx. Conductor (°C)
800	25	122 /-58	10	90

DC	Temperatura safata (°C)	Coeficient agrupació	Correcció temperatura (°)	CT màxima (%)	Temperatura cel·la FV (°C)	AC	Temperatura safata (°C)	Correcció temperatura (°)	CT màxima (%)	Mono/trifasica
	40	0,7	1	1,5%	51		40	1	1,5%	cos fi = 1

Subcamp /inversor	Model inversor	Fase	Valors nominals					Segons temperatura ambient i radiació				Longitud (m)	Secció conductor (mm2)	Intensitat màxima (A)	Temperatura (°C)	e (V)	e (%)	CT màxima(%) <1,5 %	Càlcul	Intensitat màxima (A)
			Potència (W)	Rendiment (%)	Wp / W (%)	Vac	Iac	Pot.sortida inversor (W)	Potència protecció AC	Vac (V)	Iac (A)								Icc (A)	
1	SUN2000-40KTL-M3	R-S-T	40.000	98,4%	110,3%	400	57,8	39.360	39.374	399,71	56,8752	5,0	35,00	95	49,53	0,29	0,07%	OK	16044	OK
QUADRE PROTECCIO FV A PUNT DE CONNEXIÓ		R-S-T	40.000			400	57,8	39.360	39.022	396,13	56,8752	70,0	35,00	95	64,08	3,87	0,97%	OK	892	OK

Comprovació dels paràmetres d'entrada dels inversors

Tensió d'entrada màxima inversor	1100
Rang de tensió MPP / Tensió assignada d'entrada	200V a 1000 V / 600 V
Corrent màxim per cada d'entrada MPPT	26 A

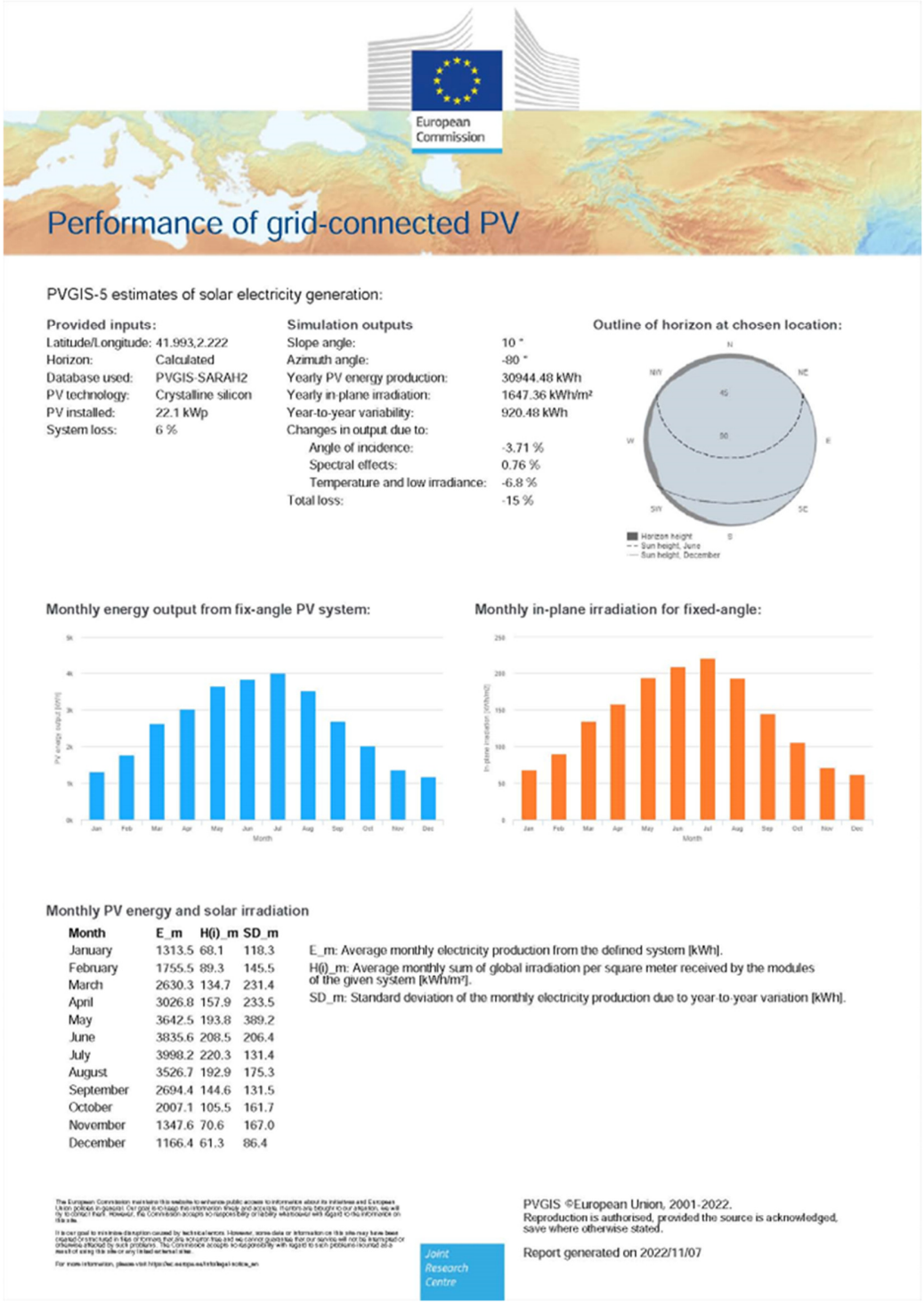
El Voc, votatge de circuit obert, a una temperatura ambient -10ºC es inferior a la tensió màxima que suporta l'inversor
El Vmppt voltatge en el punt de màxima potència, per les temperatures ambients -10ºC i 45ºC sempre estaà dins del rang de seguiment MPPT de l'inversor.
La Isc, intensitat de curtcircuit, a una temperatura de 45ºC no supera el valor màxim d'entrada de l'inversor.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Annex 3 – Estudi simulació solar fotovoltaica

A continuació es presenten els resultats genèrics obtinguts amb el programa PVGIS per a les dues orientacions:

Est de 22,05 kWp / azimut -80° /inclinació 10°



European Commission

Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

Provided inputs:

Latitude/Longitude:	41.993,2.222
Horizon:	Calculated
Database used:	PVGIS-SARAH2
PV technology:	Crystalline silicon
PV installed:	22.1 kWp
System loss:	6 %

Simulation outputs

Slope angle:	10 °
Azimuth angle:	-80 °
Yearly PV energy production:	30944.48 kWh
Yearly in-plane irradiation:	1647.36 kWh/m²
Year-to-year variability:	920.48 kWh
Changes in output due to:	
Angle of incidence:	-3.71 %
Spectral effects:	0.76 %
Temperature and low irradiance:	-6.8 %
Total loss:	-15 %

Outline of horizon at chosen location:

Monthly energy output from fix-angle PV system:

Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:

Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	1313.5	68.1	118.3
February	1755.5	89.3	145.5
March	2630.3	134.7	231.4
April	3026.8	157.9	233.5
May	3642.5	193.8	389.2
June	3835.6	208.5	206.4
July	3998.2	220.3	131.4
August	3526.7	192.9	175.3
September	2694.4	144.6	131.5
October	2007.1	105.5	161.7
November	1347.6	70.6	167.0
December	1166.4	61.3	86.4

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

PVGIS ©European Union, 2001-2022.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

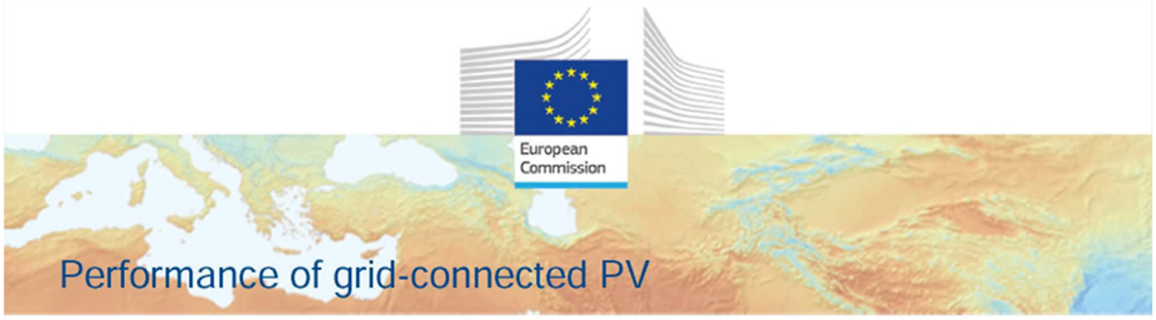
Report generated on 2022/11/07

Joint Research Centre

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Oest de 22,05 kWp / azimut 100° /inclinació 10°



Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

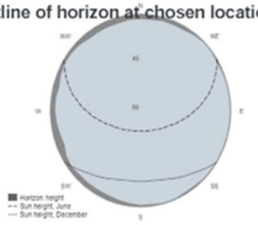
Provided inputs:

Latitude/Longitude:	41.993,2.222
Horizon:	Calculated
Database used:	PVGIS-SARAH2
PV technology:	Crystalline silicon
PV installed:	22.1 kWp
System loss:	6 %

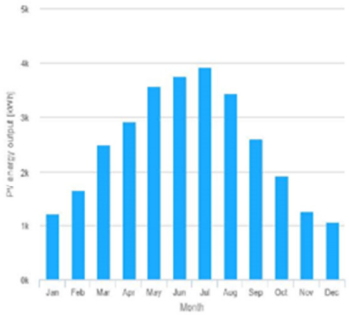
Simulation outputs

Slope angle:	10 °
Azimuth angle:	100 °
Yearly PV energy production:	29821.93 kWh
Yearly in-plane irradiation:	1591.26 kWh/m²
Year-to-year variability:	925.70 kWh
Changes in output due to:	
Angle of incidence:	-3.93 %
Spectral effects:	0.75 %
Temperature and low irradiance:	-6.8 %
Total loss:	-15.2 %

Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:

Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	1212.2	63.7	105.4
February	1638.7	84.0	139.7
March	2497.8	128.3	214.8
April	2920.6	152.2	232.4
May	3564.6	189.5	383.6
June	3753.2	203.8	212.2
July	3932.7	216.5	147.2
August	3444.3	188.3	169.7
September	2604.3	139.7	116.3
October	1932.1	101.8	132.7
November	1256.8	66.5	124.7
December	1064.5	56.9	74.5

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

It is our goal to minimise disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been created or structured in files or formats that are not error free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems incurred as a result of using this site or any linked external sites.

For more information, please visit https://ec.europa.eu/info/legal-notice_en

Joint Research Centre

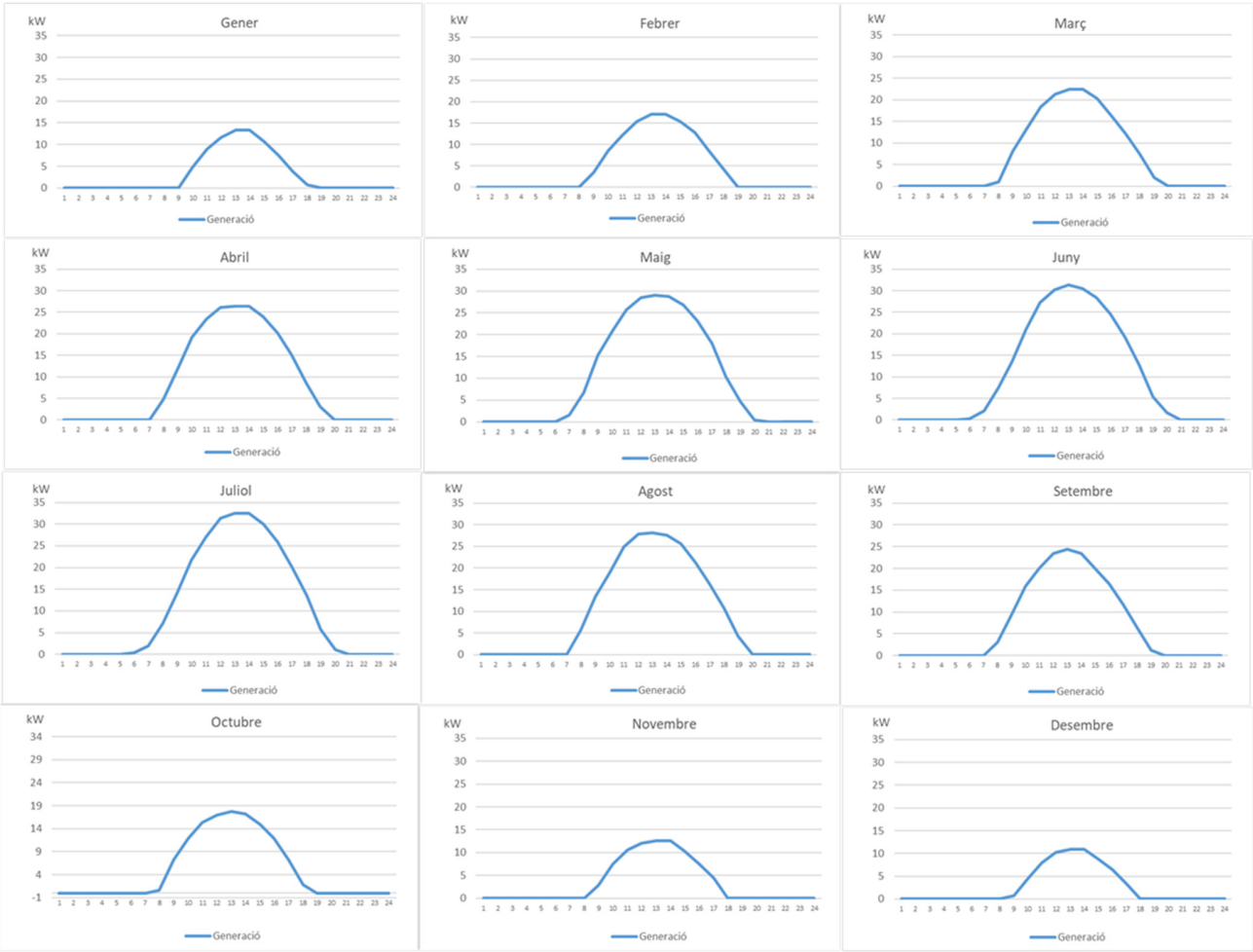
PVGIS ©European Union, 2001-2022.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2022/11/07

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

A continuació es representes les corbes diàries promig per a cada mes de l'any, que servirà per estimar el repartiment inicial del sistema d'autoconsum compartit:



El valors promig estimat de la energia diària horària per a cada mes de l'any son els següents:

MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,80	9,02	11,65	13,34	13,34	10,68	7,47	3,85	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	74,96
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,42	8,54	12,13	15,37	17,08	17,08	15,37	12,81	8,54	4,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	114,59
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,02	8,14	13,23	18,32	21,37	22,39	22,39	20,35	16,28	12,21	7,53	2,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	165,27
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,80	11,99	19,19	23,51	26,15	26,39	26,39	23,99	20,15	15,11	8,64	3,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	209,42
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,54	6,69	15,18	20,84	25,72	28,55	29,07	28,81	26,75	23,15	18,01	10,29	4,63	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	239,66
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	2,16	7,29	13,50	20,98	27,28	30,25	31,33	30,52	28,36	24,58	19,17	12,79	5,40	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	255,45
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	2,00	7,13	14,26	21,68	27,03	31,38	32,52	32,52	29,96	25,96	20,00	13,51	5,71	1,14	0,00	0,00	0,00	0,00	265,25
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,63	13,39	19,03	24,87	27,86	28,13	27,59	25,63	21,32	16,39	10,71	4,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	224,81
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,04	9,36	15,92	20,13	23,41	24,35	23,41	19,90	16,39	11,71	6,32	1,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	175,12
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	7,45	12,08	15,71	17,32	18,13	17,52	15,26	12,08	7,44	1,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	125,51
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,90	7,63	10,68	12,21	12,67	12,67	10,41	7,63	4,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	81,23
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	4,44	7,95	10,24	10,77	10,77	8,75	6,46	3,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	63,44

A continuació es presenta el repartiment entre els diferents consumidors de la energia generada realitzat de comú acord amb l'Ajuntament, ALEO, i la Secció de Suport a la Gestió Energètica Local de la Diputació de Barcelona.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Anàlisi pel repartiment del autoconsum compartit

D'acord amb la Secció de Suport a la Gestió Energètica Local i l'Agencia Local de la Energia d'Osona s'estableix inicialment que els següents subministraments gaudiran de forma compartida de la generació d'energia d'aquesta instal·lació FV amb els següents percentatges:

- La sala polivalent 4%
- L'edifici de l'Ajuntament 6%
- Ciutadania (18 veïns) 90%

A continuació es presenta el repartiment mensual de la part proporcional de l'energia generada, el consum de la xarxa, l'abocament a la xarxa no compensat, la energia autoconsumida i l'energia compensada de cadascun dels 3 participants:

Sala polivalent

EDIFICI ON S'INSTAL·LEN LES PLAQUES
SALA POLIVALENT SANTA CECÍLIA DE VOLTREGÀ
CUPS: ES0031448250258001PV0F
DISTRIBUIDORA: EDISTRIBUCION REDES DIGITALES
TARIFA 2.0TD
POTÈNCIA CONTRACTADA: 13,856 kW
POTÈNCIA MAXIMETRE PUNTA: 3 kW VALL: 5kW

Mes	Consum P1 [kWh]	Consum P2 [kWh]	Consum P3 [kWh]	Consum P4 [kWh]	Consum P5 [kWh]	Consum P6 [kWh]	Consum total	pp producció 4,00%	Consum xarxa	Avocament xarxa sense compensació	Autoconsum	Compensació	Cost anual energia amb actuació	Cost anual energia sense actuació	Estalvi
									99 kWh	93 kWh					
Gen 2022	49 kWh	52 kWh	91 kWh				192 kWh	93 kWh	99 kWh	0 kWh	56 kWh	37 kWh	45,45 €	67,20 €	
Feb 2022	56 kWh	46 kWh	109 kWh				211 kWh	128 kWh	83 kWh	0 kWh	77 kWh	51 kWh	43,82 €	73,85 €	
Mar 2022	55 kWh	45 kWh	172 kWh				272 kWh	205 kWh	67 kWh	0 kWh	123 kWh	82 kWh	47,25 €	95,20 €	
Abr 2021	30 kWh	30 kWh	59 kWh				119 kWh	251 kWh	0 kWh	132 kWh	71 kWh	48 kWh	13,80 €	41,65 €	
Mai 2021	23 kWh	32 kWh	174 kWh				229 kWh	297 kWh	0 kWh	68 kWh	137 kWh	92 kWh	26,56 €	80,15 €	
Jun 2021	31 kWh	34 kWh	100 kWh				165 kWh	307 kWh	0 kWh	142 kWh	99 kWh	66 kWh	19,14 €	57,75 €	
Jul 2022	34 kWh	37 kWh	126 kWh				197 kWh	329 kWh	0 kWh	132 kWh	118 kWh	79 kWh	22,85 €	68,95 €	
Ago 2021	20 kWh	19 kWh	64 kWh				103 kWh	279 kWh	0 kWh	176 kWh	62 kWh	41 kWh	11,95 €	36,05 €	
Set 2021	46 kWh	35 kWh	143 kWh				224 kWh	210 kWh	14 kWh	0 kWh	126 kWh	84 kWh	29,23 €	78,40 €	
Oct 2021	25 kWh	23 kWh	105 kWh				153 kWh	156 kWh	0 kWh	3 kWh	92 kWh	61 kWh	17,75 €	53,55 €	
Nov 2021	41 kWh	48 kWh	209 kWh				298 kWh	97 kWh	201 kWh	0 kWh	58 kWh	39 kWh	81,49 €	104,30 €	
Des 2021	47 kWh	48 kWh	134 kWh				229 kWh	79 kWh	150 kWh	0 kWh	47 kWh	31 kWh	61,74 €	80,15 €	
Totals	457 kWh	449 kWh	1.486 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	2.392 kWh	2.431 kWh	614 kWh	652 kWh	1.067 kWh	711 kWh	421,04 €	837,20 €	416,16 €
							837,20 €	102%	25%	27%	44%				any
								Cobertura			Autoconsum				49,71%
											45%				
											Autosuficiència				

Ajuntament

EDIFICI A COMPARTIR
SANTA CECÍLIA DE VOLTREGÀ AJUNTAMENT
CUPS: ES0031446465496001AK0F
DISTRIBUIDORA: EDISTRIBUCION REDES DIGITALES
TARIFA 2.0TD
POTÈNCIA CONTRACTADA: 5,196 kW
POTÈNCIA MAXIMETRE: PUNTA: 2,37 kW VALL: 0,9kW

Mes	Consum P1 [kWh]	Consum P2 [kWh]	Consum P3 [kWh]	Consum P4 [kWh]	Consum P5 [kWh]	Consum P6 [kWh]	Consum total	pp producció 6,00%	Consum xarxa	Avocament xarxa sense compensació	Autoconsum	Compensació	Cost anual energia amb actuació	Cost anual energia sense actuació	Estalvi
Gen 2022	134 kWh	93 kWh	241 kWh				468 kWh	139 kWh	329 kWh	0 kWh	84 kWh	56 kWh	131,17 €	163,80 €	
Feb 2022	90 kWh	65 kWh	180 kWh				335 kWh	192 kWh	143 kWh	0 kWh	115 kWh	77 kWh	72,21 €	117,25 €	
Mar 2022	96 kWh	84 kWh	183 kWh				363 kWh	307 kWh	56 kWh	0 kWh	184 kWh	123 kWh	55,12 €	127,05 €	
Abr 2022	95 kWh	95 kWh	181 kWh				371 kWh	377 kWh	0 kWh	6 kWh	223 kWh	148 kWh	43,04 €	129,85 €	
Mai 2022	16 kWh	3 kWh	23 kWh				42 kWh	446 kWh	0 kWh	404 kWh	25 kWh	17 kWh	4,87 €	14,70 €	
Jun 2022	44 kWh	39 kWh	72 kWh				155 kWh	460 kWh	0 kWh	305 kWh	93 kWh	62 kWh	17,98 €	54,25 €	
Jul 2022	62 kWh	57 kWh	87 kWh				206 kWh	493 kWh	0 kWh	287 kWh	124 kWh	82 kWh	23,90 €	72,10 €	
Ago 2021	53 kWh	54 kWh	145 kWh				252 kWh	418 kWh	0 kWh	166 kWh	151 kWh	101 kWh	29,23 €	88,20 €	
Set 2021	55 kWh	46 kWh	100 kWh				201 kWh	315 kWh	0 kWh	114 kWh	121 kWh	80 kWh	23,32 €	70,35 €	
Oct 2021	81 kWh	60 kWh	204 kWh				345 kWh	233 kWh	112 kWh	0 kWh	140 kWh	93 kWh	66,12 €	120,75 €	
Nov 2021	118 kWh	91 kWh	189 kWh				398 kWh	146 kWh	252 kWh	0 kWh	88 kWh	58 kWh	105,08 €	139,30 €	
Des 2021	143 kWh	109 kWh	228 kWh				480 kWh	118 kWh	362 kWh	0 kWh	71 kWh	47 kWh	140,38 €	168,00 €	
Totals	987 kWh	796 kWh	1.833 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	3.616 kWh	3.646 kWh	1.252 kWh	1.282 kWh	1.418 kWh	946 kWh	712,42 €	1.265,60 €	553,18 €
							1.265,60 €	101%	34%	35%	39%				any
								Cobertura			Autoconsum				43,71%
											39%				
											Autosuficiència				

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Ciutadania

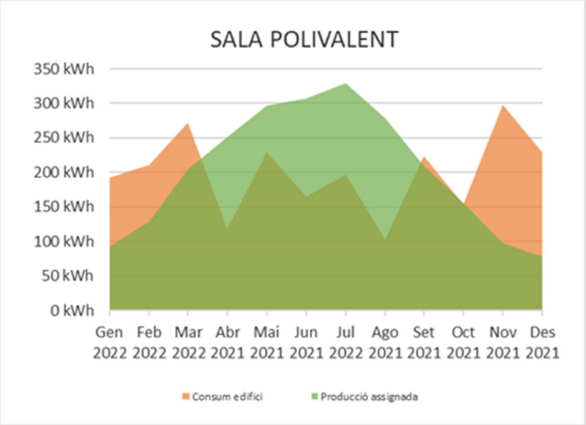
VEÍ TIPUS A COMPARTIR															
Consum mitjà ciutadà segons Red Elèc			270 kWh/mes	3.240 kWh/any											
Mes	Consum P1 [kWh]	Consum P2 [kWh]	Consum P3 [kWh]	Consum P4 [kWh]	Consum P5 [kWh]	Consum P6 [kWh]	Consum total	5,00%	Consum xarxa	Avocament xarxa sense compensació	Autoconsum	Compensació	Cost anual energia amb actuació	Cost anual energia sense actuació	Estalvi
Gen 2022							270 kWh	116 kWh	154 kWh	0 kWh	70 kWh	46 kWh	67,31 €	94,50 €	
Feb 2022							270 kWh	160 kWh	110 kWh	0 kWh	96 kWh	64 kWh	56,97 €	94,50 €	
Mar 2022							270 kWh	256 kWh	14 kWh	0 kWh	154 kWh	102 kWh	34,56 €	94,50 €	
Abr 2022							270 kWh	314 kWh	0 kWh	44 kWh	162 kWh	108 kWh	31,32 €	94,50 €	
Mai 2022							270 kWh	371 kWh	0 kWh	101 kWh	162 kWh	108 kWh	31,32 €	94,50 €	
Jun 2022							270 kWh	383 kWh	0 kWh	113 kWh	162 kWh	108 kWh	31,32 €	94,50 €	
Jul 2022							270 kWh	411 kWh	0 kWh	141 kWh	162 kWh	108 kWh	31,32 €	94,50 €	
Ago 2021							270 kWh	348 kWh	0 kWh	78 kWh	162 kWh	108 kWh	31,32 €	94,50 €	
Set 2021							270 kWh	263 kWh	7 kWh	0 kWh	158 kWh	105 kWh	33,04 €	94,50 €	
Oct 2021							270 kWh	195 kWh	75 kWh	0 kWh	117 kWh	78 kWh	48,98 €	94,50 €	
Nov 2021							270 kWh	122 kWh	148 kWh	0 kWh	73 kWh	49 kWh	65,99 €	94,50 €	
Des 2021							270 kWh	98 kWh	172 kWh	0 kWh	59 kWh	39 kWh	71,49 €	94,50 €	
Totals	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	3.240 kWh	3.039 kWh	680 kWh	478 kWh	1.536 kWh	1.024 kWh	534,92 €	1.134,00 €	599,08 €
							1.134,00 €	94%	22%	16%	51%				any
								Cobertura			Autoconsum				52,83%
											47%				
											Autosuficiència				
TOTAL CONJUNT CIUTADANIA															
Veins a compensar		18 veins					58.320 kWh	54.693 kWh	12.237 kWh	8.610 kWh	27.650 kWh	18.433 kWh	9.628,65 €	20.412,00 €	10.783,35 €
								94%	22%	16%	51%				
								Cobertura			Autoconsum				
											47%				
											Autosuficiència				

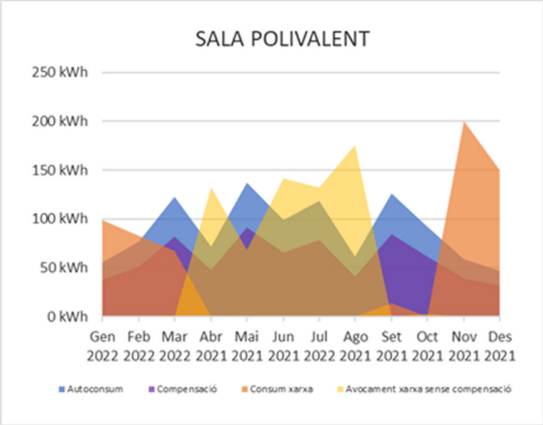
El balanç total del projecte es el següent:

TOTAL BALANÇ ENERGÈTIC DEL PROJECTE

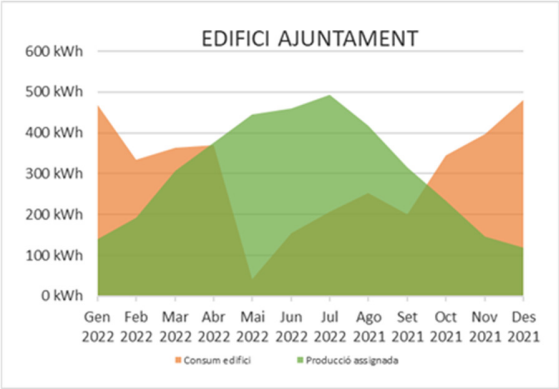
Consum total	Generada FV	Consum xarxa	Avocament xarxa sense compensació	Autoconsum	Compensació	Cost anual energia amb actuació	Cost anual energia sense actuació	Estavi
64.328 kWh	**60.770 kWh**	**14.103 kWh**	**10.545 kWh**	**30.135 kWh**	**20.090 kWh**	**10.762,11 €**	**22.514,80 €**	**11.752,69 €**
	94,5%	**23,2%**	**17,4%**	**49,6%**	**33,1%**			
	Cobertura			Autoconsum				
				46,8%				
				Autosuficiència				

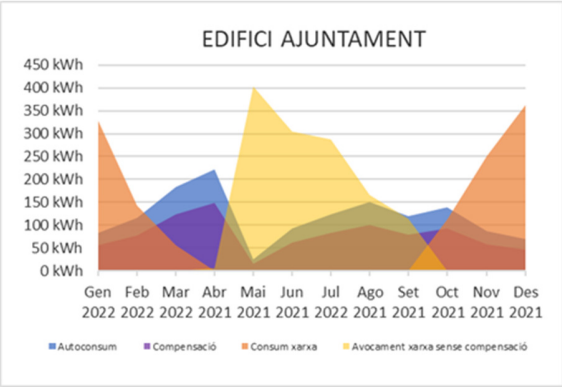
A continuació es presenten els gràfics dels valors presentats:
+

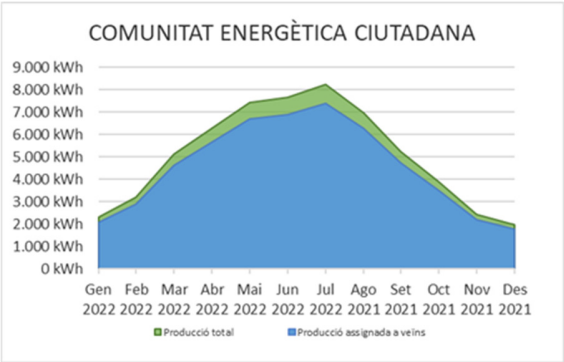




Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat







Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Annex 4 – Anàlisi econòmic de la inversió

En base a les dades obtingudes i exposades a la part anterior de la memòria es realitza el següent anàlisi de viabilitat econòmica tot tenint en compte els percentatges d'autoconsum i energia compensada, els preus associats a aquests tipus d'energia, el cost de la instal·lació, així com els costos de manteniment anuals i substitució de l'inversor en acabar el seu període de garantia de 10 anys com hipòtesi mes conservadora.

S'ha tingut en compte un període de 25 anys, però s'ha de tenir en compte que la vida útil pot ser superior.

S'ha tingut en compte la disminució de la producció del mòdul segons la garantia del fabricant, un 2% de disminució com a màxim el primer any i el 0,55% des de l'any 2 al 25.

No s'ha tingut en compte l'efecte de la inflació, doncs incrementaria el cost de la energia reduint el període d'amortització, ni tampoc el probable increment del cost de la energia per un dèficit d'oferta, ambdues hipòtesis conservadores per aquest càlcul.

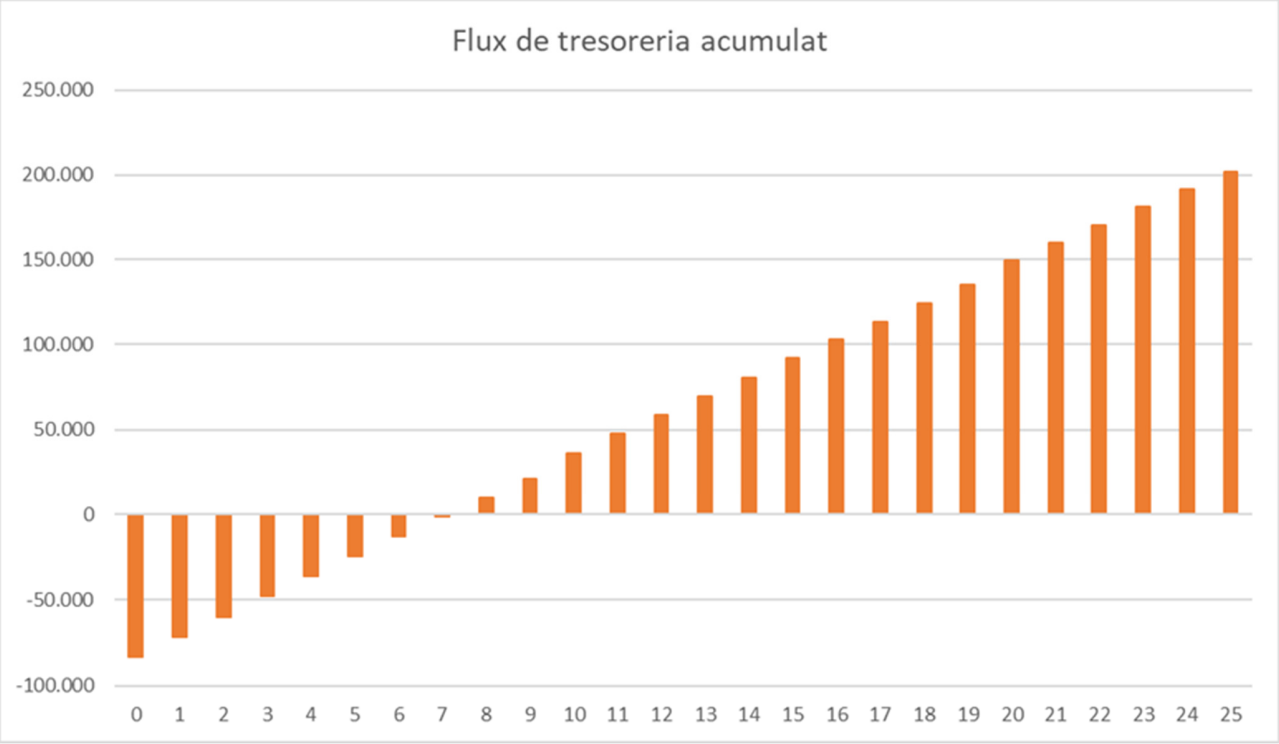
A continuació es presenta el resultat econòmic amb el flux de tresoreria:

	Energia elèctrica fotovoltaica								Estalvis			Manteniment		Resultat econòmic	
Any	Rendiment panells (%)	Producció panells (kWh)	Autoconsum (%)	Compensada (%)	Abocada a xarxa (no compensada) (%)	TOTAL	Estalvi Energia autoconsumida (kWh)	Estalvi Energia compensada (kWh)	Valor energia autoconsumida (€/kWh)	Valor energia excedentaria (€/kWh)	Estalvi per autoconsum i excedents (€)	Cost de manteniment (€)	Substitució inversor	Flux tresoreria (€)	Flux tresorería acumulat
0														**-85.065,35**	-85.065,35
1	100,00%	60.770,00	49,59%	33,06%	17,3%	100%	30.135,84	20.090,56	0,35	0,06	11.752,98			11.752,98	-73.312,37
2	98,00%	59.554,60	49,59%	33,06%	17,3%	100%	29.533,13	19.688,75	0,35	0,06	11.517,92	300,00		11.817,92	-61.494,45
3	97,45%	59.220,37	49,59%	33,06%	17,3%	100%	29.367,38	19.578,25	0,35	0,06	11.453,28	300,00		11.753,28	-49.741,17
4	96,90%	58.886,13	49,59%	33,06%	17,3%	100%	29.201,63	19.467,75	0,35	0,06	11.388,64	300,00		11.688,64	-38.052,54
5	96,35%	58.551,90	49,59%	33,06%	17,3%	100%	29.035,88	19.357,26	0,35	0,06	11.324,00	300,00		11.624,00	-26.428,54
6	95,80%	58.217,66	49,59%	33,06%	17,3%	100%	28.870,14	19.246,76	0,35	0,06	11.259,35	300,00		11.559,35	-14.869,19
7	95,25%	57.883,43	49,59%	33,06%	17,3%	100%	28.704,39	19.136,26	0,35	0,06	11.194,71	300,00		11.494,71	-3.374,48
8	94,70%	57.549,19	49,59%	33,06%	17,3%	100%	28.538,64	19.025,76	0,35	0,06	11.130,07	300,00		11.430,07	8.055,59
9	94,15%	57.214,96	49,59%	33,06%	17,3%	100%	28.372,90	18.915,26	0,35	0,06	11.065,43	300,00		11.365,43	19.421,02
10	93,60%	56.880,72	49,59%	33,06%	17,3%	100%	28.207,15	18.804,77	0,35	0,06	11.000,79	300,00	**3.903,46**	15.204,25	34.625,27
11	93,05%	56.546,49	49,59%	33,06%	17,3%	100%	28.041,40	18.694,27	0,35	0,06	10.936,15	300,00		11.236,15	45.861,42
12	92,50%	56.212,25	49,59%	33,06%	17,3%	100%	27.875,65	18.583,77	0,35	0,06	10.871,51	300,00		11.171,51	57.032,92
13	91,95%	55.878,02	49,59%	33,06%	17,3%	100%	27.709,91	18.473,27	0,35	0,06	10.806,86	300,00		11.106,86	68.139,79
14	91,40%	55.543,78	49,59%	33,06%	17,3%	100%	27.544,16	18.362,77	0,35	0,06	10.742,22	300,00		11.042,22	79.182,01
15	90,85%	55.209,55	49,59%	33,06%	17,3%	100%	27.378,41	18.252,28	0,35	0,06	10.677,58	300,00		10.977,58	90.159,59
16	90,30%	54.875,31	49,59%	33,06%	17,3%	100%	27.212,67	18.141,78	0,35	0,06	10.612,94	300,00		10.912,94	101.072,53
17	89,75%	54.541,08	49,59%	33,06%	17,3%	100%	27.046,92	18.031,28	0,35	0,06	10.548,30	300,00		10.848,30	111.920,83
18	89,20%	54.206,84	49,59%	33,06%	17,3%	100%	26.881,17	17.920,78	0,35	0,06	10.483,66	300,00		10.783,66	122.704,49
19	88,65%	53.872,61	49,59%	33,06%	17,3%	100%	26.715,42	17.810,28	0,35	0,06	10.419,02	300,00		10.719,02	133.423,50
20	88,10%	53.538,37	49,59%	33,06%	17,3%	100%	26.549,68	17.699,79	0,35	0,06	10.354,37	300,00	**3.903,46**	14.557,83	147.981,34
21	87,55%	53.204,14	49,59%	33,06%	17,3%	100%	26.383,93	17.589,29	0,35	0,06	10.289,73	300,00		10.589,73	158.571,07
22	87,00%	52.869,90	49,59%	33,06%	17,3%	100%	26.218,18	17.478,79	0,35	0,06	10.225,09	300,00		10.525,09	169.096,16
23	86,45%	52.535,67	49,59%	33,06%	17,3%	100%	26.052,44	17.368,29	0,35	0,06	10.160,45	300,00		10.460,45	179.556,61
24	85,90%	52.201,43	49,59%	33,06%	17,3%	100%	25.886,69	17.257,79	0,35	0,06	10.095,81	300,00		10.395,81	189.952,42
25	85,35%	51.867,20	49,59%	33,06%	17,3%	100%	25.720,94	17.147,29	0,35	0,06	10.031,17	300,00		10.331,17	200.283,59

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

La representació del flux de tresoreria acumulat resultant es la següent:



Amb aquests supòsits es produeix l'amortització de la instal·lació en aproximadament 7,2 anys.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Annex 5 – Característiques del material proposat

Mòduls fotovoltaics

Les cel·les dels mòduls fotovoltaics seran de silici monocristal·lí o policristal·lí de classificació TIER 1 i hauran de complir les especificacions del Plec de Condicions Tècniques Connectades a la xarxa de l'IDAE (PCT-C Rev juliol 2011) i els criteris marcats en el CTE i altra normativa que sigui d'aplicació.

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

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

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

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

Els mòduls escollits per l'adjudicatari hauran de funcionar segons la seva corba característica dins dels límits climatològics d'humitat entre el 0 i el 100% i de temperatura entre -10 º C i +70 º C.
El fabricant ha de poder subministrar cada mòdul amb les seves característiques elèctriques mesurades (Flash-Test). Així mateix haurà de presentar una garantia per defectes de fabricació de mínim 10 anys.

Es garanteix una garantia de producció lineal durant els primers 25 anys segons la qual la regressió del a 20% com a màxim als 25 anys, així com una garantia mínima de producte de 12 anys.

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

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Els mòduls es fixaran seguint les prescripcions del fabricant i s'haurà de garantir mitjançant certificat del fabricant que el mòdul fotovoltaic mantindrà les seves garanties si aquest és subjectat pel costat curt del mòdul. S'adjuntà las fitxa tècnica del mòdul fotovoltaic:

NEW

Preliminary Technical Information Sheet

CanadianSolar

HiKu

SUPER HIGH POWER MONO PERC MODULE

425 W ~ 450 W

CS3W-425|430|435|440|445|450MS

MORE POWER

- 26 % more power than conventional modules
- Up to 4.5 % lower LCOE
  Up to 2.7 % lower system cost
- Low NMOT: 42 ± 3 °C
  Low temperature coefficient (Pmax): -0.36 % / °C
- Better shading tolerance

MORE RELIABLE

- Lower internal current, lower hot spot temperature
- Cell crack risk limited in small region, enhance the module reliability
- Heavy snow load up to 5400 Pa, wind load up to 3600 Pa*

25 years — **linear power output warranty***

12 years — **enhanced product warranty on materials and workmanship***

*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES*

ISO 9001:2015 / Quality management system
ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system
OHSAS 18001:2007 / International standards for occupational health & safety

PRODUCT CERTIFICATES*

IEC 61215 / IEC 61730: VDE / CE (Expected in December, 2019)

* As there are different certification requirements in different markets, please contact your local Canadian Solar sales representative for the specific certificates applicable to the products in the region in which the products are to be used.

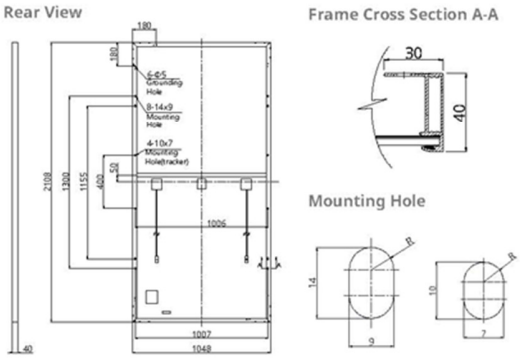
CANADIAN SOLAR INC. is committed to providing high quality solar products, solar system solutions and services to customers around the world. No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in IHS Module Customer Insight Survey. As a leading PV project developer and manufacturer of solar modules with over 36 GW deployed around the world since 2001.

* For detail information, please refer to Installation Manual.

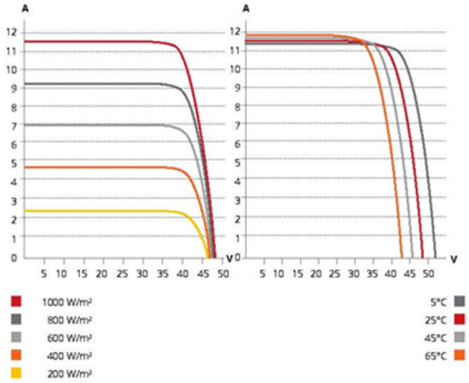
CANADIAN SOLAR INC.
545 Speedvale Avenue West, Guelph, Ontario N1K 1E6, Canada, www.canadiansolar.com, support@canadiansolar.com

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

ENGINEERING DRAWING (mm)



CS3W-435MS / I-V CURVES



ELECTRICAL DATA | STC*

CS3W	425MS	430MS	435MS	440MS	445MS	450MS
Nominal Max. Power (Pmax)	425 W	430 W	435 W	440 W	445 W	450 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	39.5 V	39.7 V	39.9 V	40.1 V	40.3 V	40.5 V
Opt. Operating Current (Imp)	10.76 A	10.84 A	10.91 A	10.98 A	11.05 A	11.12 A
Open Circuit Voltage (Voc)	47.7 V	47.9 V	48.1 V	48.3 V	48.5 V	48.7 V
Short Circuit Current (Isc)	11.37 A	11.42 A	11.47 A	11.53 A	11.59 A	11.65 A
Module Efficiency	19.24%	19.46%	19.69%	19.92%	20.14%	20.37%
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C					
Max. System Voltage	1500V (IEC/UL) or 1000V (IEC/UL)					
Module Fire Performance	TYPE 1 (UL 1703) or CLASS C (IEC 61730)					
Max. Series Fuse Rating	20 A					
Application Classification	Class A					
Power Tolerance	0 ~ + 5 W					

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

ELECTRICAL DATA | NMOT*

CS3W	425MS	430MS	435MS	440MS	445MS	450MS
Nominal Max. Power (Pmax)	316 W	320 W	324 W	328 W	331 W	335 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	36.8 V	36.9 V	37.1 V	37.3 V	37.5 V	37.7 V
Opt. Operating Current (Imp)	8.60 A	8.67 A	8.73 A	8.79 A	8.84 A	8.89 A
Open Circuit Voltage (Voc)	44.7 V	44.9 V	45.1 V	45.3 V	45.5 V	45.6 V
Short Circuit Current (Isc)	9.17 A	9.21 A	9.25 A	9.30 A	9.35 A	9.40 A

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

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline
Cell Arrangement	144 [2 X (12 X 6)]
Dimensions	2108 X 1048 X 40 mm (83.0 X 41.3 X 1.57 in)
Weight	24.9 kg (54.9 lbs)
Front Cover	3.2 mm tempered glass
Frame	Anodized aluminium alloy, crossbar enhanced
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4 mm² (IEC), 12 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 500 mm (19.7 in) (+) / 350 mm (13.8 in) (-); landscape: 1400 mm (55.1 in); leap-frog connection: 1670 mm (65.7 in)*
Connector	T4 series or H4 UTX or MC4-EVO2
Per Pallet	27 pieces
Per Container (40' HQ)	594 pieces

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

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.36 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.29 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	42 ± 3°C

PARTNER SECTION

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

CANADIAN SOLAR INC.
545 Speedvale Avenue West, Guelph, Ontario N1K 1E6, Canada, www.canadiansolar.com, support@canadiansolar.com

November 2019. All rights reserved, PV Module Product Datasheet V5.585_EN

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Inversor

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

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

- Seran autocommutats.
- Utilitzaran la xarxa elèctrica com a principi de funcionament.

L'inversor haurà de ser compatible amb el protocol de comunicacions RTU o Modbus RTP.

L'inversor disposarà de les següents característiques:

- Rastreig automàtic amb punt de màxima potència del subcamp de plaques
- Protecció contra funcionament en illa
- Protecció contra curtcircuits altern
- Protecció de tensió i freqüència fora de rang segons RD 1663/2000
- Control manual d'arrencada - parada del ondulador
- Rendiment europeu superior al 97,8%
- Rang de temperatures entre -25 i +60 º C
- Rang d'humitat ambiental 0 a 95%
- El autoconsum en stand-by serà menor de 0,5% de la potència màxima de l'equip
- La distorsió harmònica serà menor del 3% en condicions estàndard de màxima càrrega
- Els onduladors seguiran injectant potència a la xarxa de forma continuada en condicions de irradiància solar superior en un 10% a les CEM (Condicions Estàndard de Mesura)
- El ondulador/s suportaran pics d'irradiància de fins un 30% superiors a les CEM durant períodes de 10 segons.
- Després d'una desconnexió, l'ondulador/s es reconnectarà automàticament quan els valors de xarxa estiguin dins del rang nominal, i quan hagi passat un temps d'espera de 3 minuts.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

La fitxa de característiques de l'inversor proposat es la següent:

SUN2000-30/36/40KTL-M3

Smart PV Controller

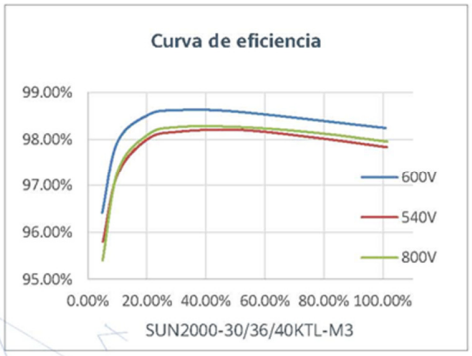
HUAWEI

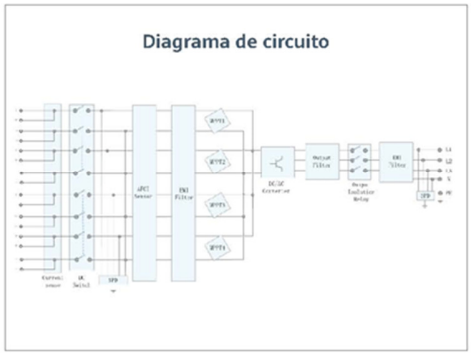
Inteligente
Monitorización a nivel de string

Eficiente
Eficiencia máxima del 98.7%

Seguro
Diseño sin fusibles

Confiable
Descargadores de sobretensión tipo II de CC y CA





SOLAR.HUAWEI.COM/ES/

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Especificaciones técnicas

Especificaciones técnicas	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Eficiencia			
Máxima eficiencia	98.7%		
Eficiencia europea ponderada	98.4%		
Entrada			
Tensión máxima de entrada [1]	1,100 V		
Intensidad de entrada máxima por MPPT	26 A		
Intensidad de cortocircuito máxima	40 A		
Tensión de arranque	200 V		
Rango de tensión de operación [2]	200 V ~ 1000 V		
Tensión nominal de entrada	600 V		
Cantidad de entradas	8		
Cantidad de MPPTs	4		
Salida			
Potencia nominal activa de CA	30,000 W	36,000 W	40,000 W
Máx. potencia aparente de CA	33,000 VA	40,000 VA	44,000 VA
Tensión nominal de Salida	230 Vac / 400 Vac, 3W/N+PE		
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz		
Intensidad nominal de salida	43.3 A	52.0 A	57.8 A
Máx. intensidad de salida	47.9 A	58.0 A	63.8 A
Factor de potencia ajustable	0.8 LG ... 0.8 LD		
Máx. distorsión armónica total	< 3%		
Características y protecciones			
Dispositivo de desconexión del lado de entrada	Sí		
Protección anti-isla	Sí		
Protección contra sobreintensidad de CA	Sí		
Protección contra polaridad inversa CC	Sí		
Monitorización a nivel de string	Sí		
Descargador de sobretensiones de CC	Sí		
Descargador de sobretensiones de CA	Sí		
Detección de resistencia de aislamiento CC	Sí		
Monitorización de corriente residual	Sí		
Protección ante fallo por arco eléctrico	Sí		
Control del receptor Ripple	Sí		
Recuperación PID integrada3	Sí		
Comunicación			
Display	Indicadores LED, WLAN Integrado + FusionSolar APP		
RS485	Sí		
Smart Dongle	WLAN/Ethernet vía Smart Dongle-WLAN-FE (Opcional) 4G / 3G / 2G vía Smart Dongle-4G (Opcional)		
Monitoring BUS (MBUS)	Sí (transformador de aislamiento requerido)		
Especificaciones generales			
Dimensiones (Ancho x Profundo x Alto)	640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)		
Peso (Kit de herramientas para soporte de suelo incluido)	43 kg (94.8 lb)		
Nivel de Ruido	< 46 dB		
Rango de temperaturas en operación	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)		
Ventilación	Convección natural		
Max. Altitud de operación	0 - 4,000 m (13,123 ft.)		
Humedad relativa	0% RH ~ 100% RH		
Conector de CC	Staubli MC4		
Conector de CA	Terminal PG impermeable + conector OT/DT		
Grado de Protección	IP 66		
Tipología	Sin transformador		
Consumo de energía durante la noche	≤ 5.5W		
Compatibilidad con optimizador			
Optimizador compatible con DC MBUS	SUN2000-450W-P		
Cumplimiento de estándares (más opciones disponibles previa solicitud)			
Seguridad	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683		
Estándares de conexión a red eléctrica	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3,RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA		

1. El voltaje de entrada máximo es el límite superior del voltaje de CC. Cualquier voltaje DC de entrada más alto probablemente dañaría el inversor.
2. Cualquier voltaje de entrada de CC más allá del rango de voltaje de funcionamiento puede provocar un funcionamiento incorrecto del inversor.
3. SUN2000-30~40KTL-M3 aumenta por encima de cero la tensión entre la FV- y tierra a través de la función de recuperación PID, con el fin de recuperar la degradación del módulo debido al efecto PID. Compatible con módulos tipo-P (mono, poli), tipo-N (HPBRT, HIT)

SOLAR.HUAWEI.COM/ES/

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Estructura de suport

En el cas que l'estructura de suport dels mòduls fotovoltaics siguimetal·lica haurà de ser en perfilaria d'alumini tipus brut 6082T6 o superior. Tots els cargols hauran de ser d'acer inoxidable tipus A2-70.

El sistema estructural haurà de contemplar juntes de dilatació de com a mínim 2cm per perfils d'alumini superiors als 8,5 metres. Les pinces de subjecció dels mòduls estaran fabricades en alumini EN AW- 6063-T6, amb cargolaria M8 d'acer inoxidable A2-70, i cargol SLOT M8 inserit dins del carril. Aquestes pinces de subjecció hauran de complir amb una distancia mínima de contacte sobre el mòdul fotovoltaic de 10cm.

L'estructura suport dels mòduls ha de resistir, amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues del vent i neu, d'acord amb el que indica el Codi Tècnic de l'Edificació.

La estructura, si està construïda amb perfils d'acer laminat conformat en fred , complirà la Norma MV102 per garantir totes les seves característiques mecàniques i de composició química.

Si és del tipus galvanitzada en calent, complirà les normes UNE 37-501 i UNE 37-508 , amb un gruix mínim de 80 micres , per eliminar les necessitats de manteniment i prolongar la seva vida útil. La fitxa de característiques de la suportació proposada i del seu muntatge son les següents:

En el cas que ens ocupa es proposa un sistema mix de contrapesos de formigó i elements metàl·lics i que s'exposen continuació.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

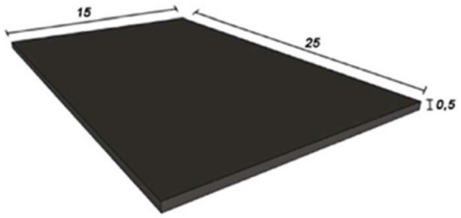
ACCESORIOS SUN BALLAST
Requisitos Tecnicos

PRODUCTO	CÓDIGO	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Funda/Goma	KGN23125	Nuestra funda (código K23123) es un producto obtenido a partir de material reciclado (cauchos) y un ligante con altas propiedades adhesivas y excelentes propiedades físicas y flexibilidad (certificado FDA 21CFR).

Principales características mecánicas:

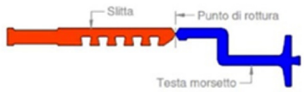
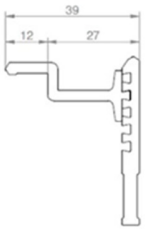
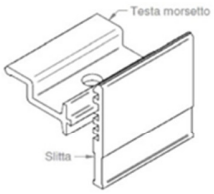
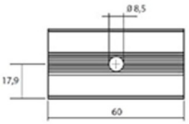
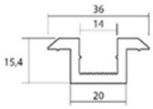
Descripción	Norma (si es aplicable)	Unidad de medida	Característica
Espesor nominal	UNI EN ISO 12431	mm	5
Largo		cm	25
Ancho		cm	15
Rigidez dinámica	UNI EN ISO 29052	MN/m3	18
Compresibilidad	UNI EN ISO 12431	Nm	0,20
Densidad nominal		Kg/cm3	600
Peso nominal por m²		Kg	3,00
Resistente a las temperaturas		°C	-20° a +80°
Resistente al fuego	2000/147/CE	Classe	F
Conductividad térmica - λ	UNI EN 12667	W/m°K	0.099

Dada la estructura de la funda y su composición, se puede utilizar para la instalación de sistemas Sun Ballast, en las posiciones de instalación previstas y en las capas de cubiertas planas (industrial y civil).



Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

ACCESORIOS SUN BALLAST
Requisitos Tecnicos

PRODUCTO	CÓDIGO	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Grapas	Centrales K23900I K23900.I.50 K23900.I.55 Centrales universales (10pz) K23900/U.50 K23900/U.55 Terminales K23932.I K23934.I K23935.I K23938.I K23940.I K23942.I K23945.I K23946.I K23950.I K239...I Terminales universales (10pz) K23920/U.50 K23920/U.55 Grapas negro K23900/N K23932/N K23934/N K23935/N K23938/N K23940/N K23942/N K23945/N K23946/N K23950/N Grapas universales negro K23900/UN K23920/UN	Accesorio en aluminio 6060 T6, un material que tiene buena trabajabilidad para realizar perfiles con incluso secciones complejas. Productos estandarizados para sistemas fotovoltaicos. Par de apriete máximo 12-14 N / m. **Las principales características:** 1) Alta carga de la rotura; 2) Alto límite elástico; 3) Buena resistencia elástica. Las mismas características son válidas para los códigos "básicos" que no son universales pero se refieren a diferentes alturas (ver lista de precios). **Grapas terminales universales** Peso de 0.05kg    **Grapas centrales universales** Peso 0.02kg  

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

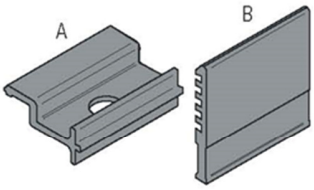
SECUENCIA DE MONTAJE SUN BALLAST

PREDISPOSICIÓN DE GRAPA

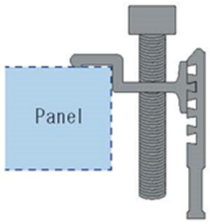
Grapa terminal

La grapa terminal viene entregado en una pieza.

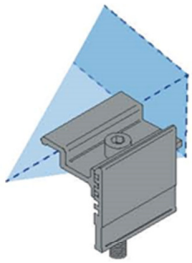
Es necesario romper las dos partes de la grapa.



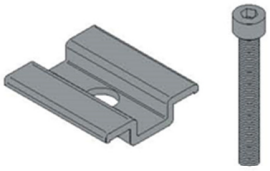
Inserte la pieza A en la pieza B a la altura específica para el panel que desea montar.



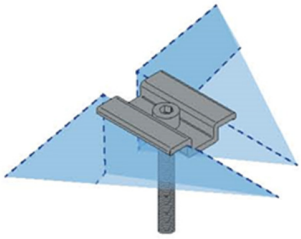
Atornille el perno apretando el clip al panel (12-14 Nm).



Grapa Central



Atornille el perno apretando el clip al panel (12-14 Nm).



El par aplicado debe referirse al estándar mecánico conforme al perno en uso; con tornillos de acero inoxidable M8 utilizar un par de apriete de 12/14 Nm.
Evitar llaves de impacto: es recomendable consultar también la información indicada en la hoja de montaje del fabricante del panel.

Las imágenes son para fines ilustrativos y la geometría del lastre puede variar según el artículo solicitado.
La instrucción de montaje es una guía. Consulte el proyecto que contiene los datos proporcionados por el cliente.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

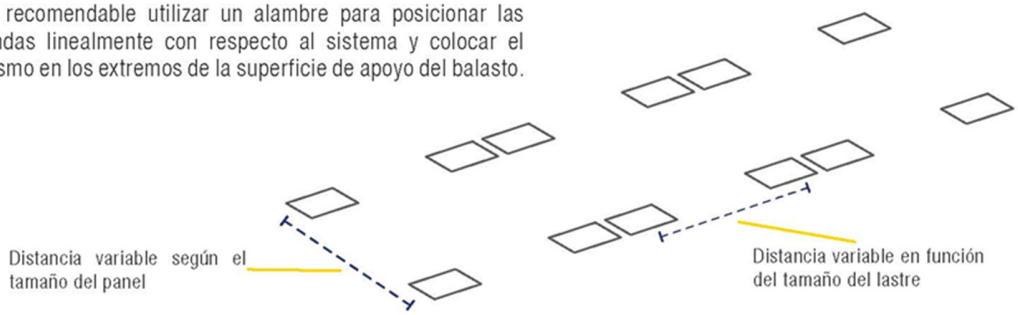
SECUENCIA DE MONTAJE SUN BALLAST

SISTEMA ESTE OESTE

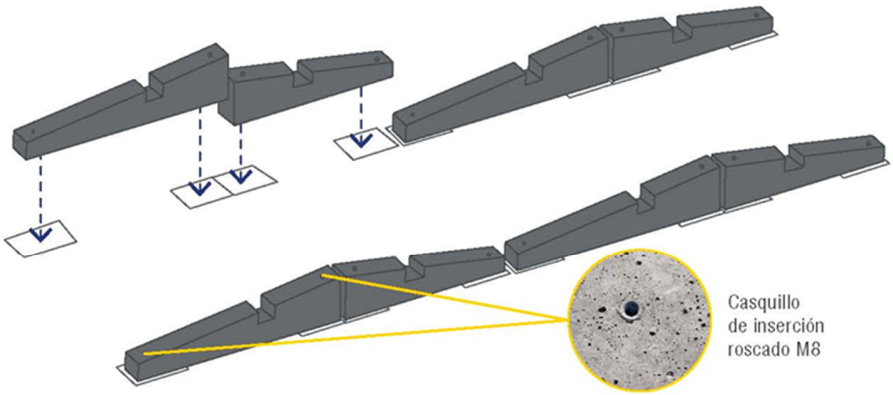
Valido para: **3°K, 5°, 8°K, 10°, 11°, 15°, 20°, 30°.1 e 35°.1** - Placa de union: **3°K, 5°, 8°K.** - Doble lastres: **SI** - Orientación de paneles: **HRIZZONTAL** - Cablowind: **NO**

Fase 1: Colocación de las fundas

Es recomendable utilizar un alambre para posicionar las fundas linealmente con respecto al sistema y colocar el mismo en los extremos de la superficie de apoyo del balasto.

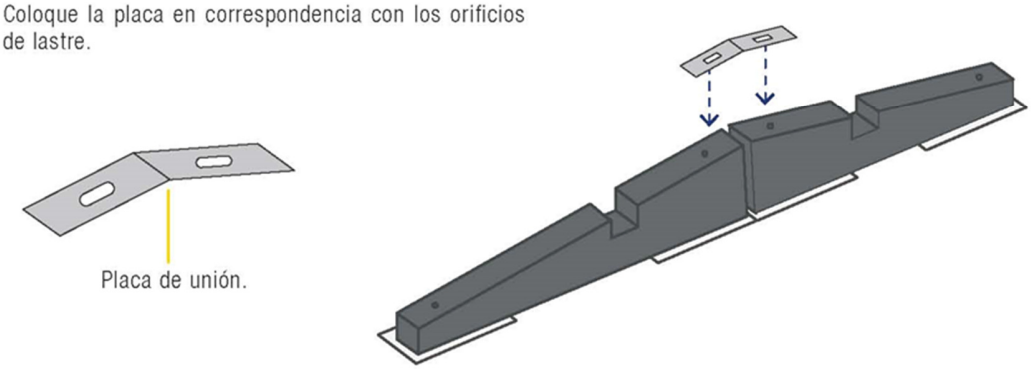


Fase 2: Colocación del lastre sobre la sfundas



Fase 3: Coloque la placa de unión

Coloque la placa en correspondencia con los orificios de lastre.



Las imágenes son para fines ilustrativos y la geometría del lastre puede variar según el artículo solicitado.
La instrucción de montaje es una guía. Consulte el proyecto que contiene los datos proporcionados por el cliente.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

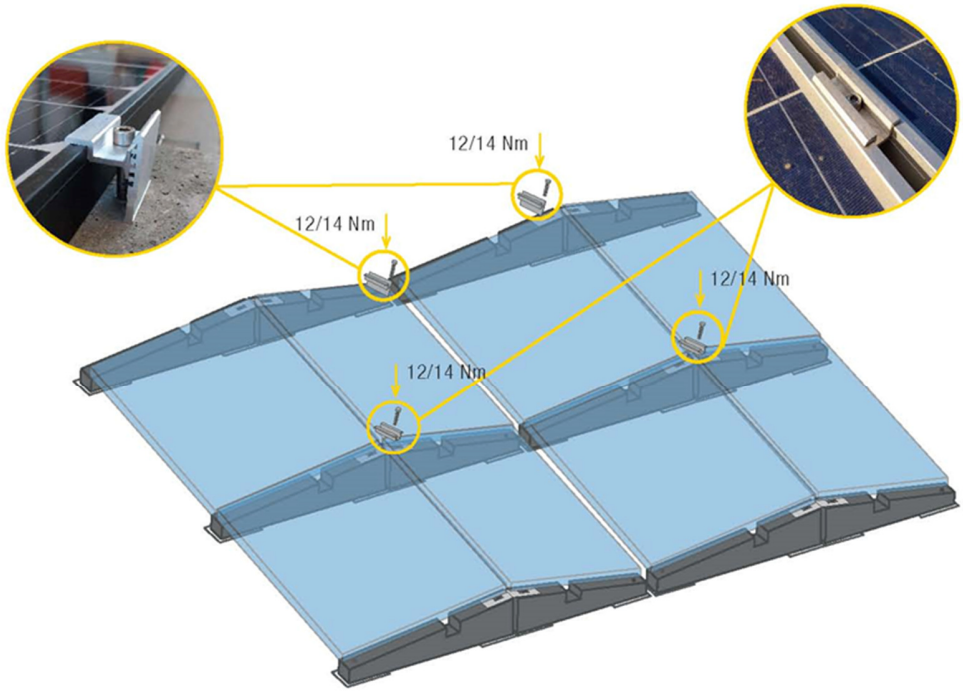
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

SECUENCIA DE MONTAJE SUN BALLAST

SISTEMA ESTE OESTE

Valido para: **3°K, 5°, 8°K, 10°, 11°, 15°, 20°, 30°.1 e 35°.1** - Placa de union: **3°K, 5°, 8°K.** - Doble lastres: **SI** - Orientación de paneles: **HRIZZONTAL** - Cablowind: **NO**

Fase 4: Paneles de fijación - Grapa terminale y central



El par aplicado debe referirse al estándar mecánico conforme al perno en uso; con tornillos de acero inoxidable M8 utilizar un par de apriete de 12/14 Nm.
Evitar llaves de impacto: es recomendable consultar también la información indicada en la hoja de montaje del fabricante del panel.

Las imágenes son para fines ilustrativos y la geometría del lastre puede variar según el artículo solicitado.
La instrucción de montaje es una guía. Consulte el proyecto que contiene los datos proporcionados por el cliente.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

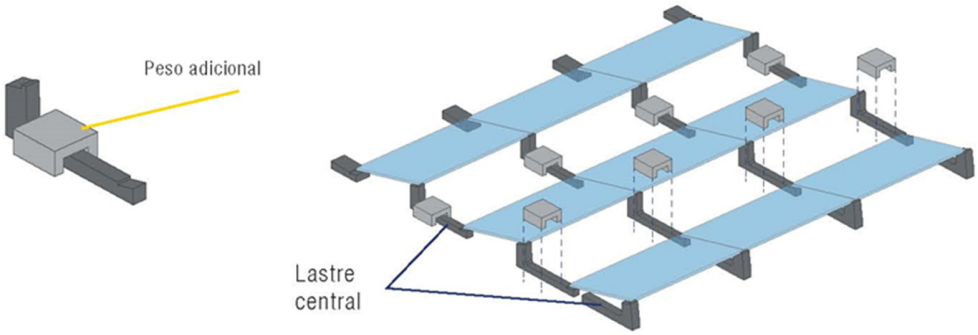
SECUENCIA DE MONTAJE SUN BALLAST

PESO ADICIONAL A U

Valida para Sistema Connect: **10°, 15°, 20°, 30°, 10° vertical and 5° sail-shaped connect** -
Valida para Sistema estándar: **10°, 15°, 20°, 30°.1 e 35°.1** - Cablowind: **SI**

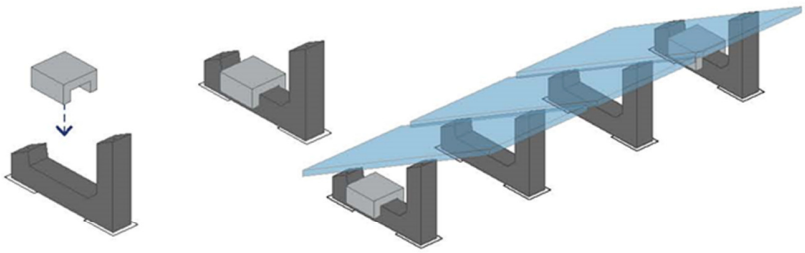
Para Sistema Connect

Coloque los lastres adicionales 'entrelazados' en los soportes centrales correspondientes según el diseño.



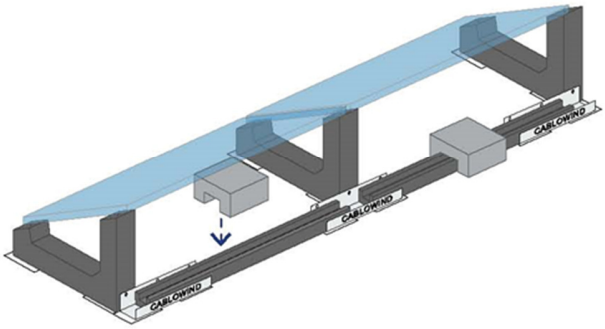
Para Sistema Estándar

Coloque los lastres adicionales 'entrelazados' en los soportes en cuestión según el diseño.



Para Sistema Cablowind

Coloque los lastres adicionales de `` enclavamiento '' en las canaletas de cablowind correspondientes según el diseño.



1 Las imágenes son para fines ilustrativos y la geometría del lastre puede variar según el artículo solicitado.
La instrucción de montaje es una guía. Consulte el proyecto que contiene los datos proporcionados por el cliente.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Annex 6 – Càlcul i justificació dels suports i estructura de fixació dels panells

Els càlculs de la suportació compleixen amb la normativa vigent i son els següents:

SUN BALLAST
Supporting solar innovation

INCIDENCIA DE LAS CARGAS EN

INCIDENCIA DE LAS CARGAS EN COBERTURA - 24 módulos

Área total desván interesado por la instalación	62.72	mq
Cuelga totales módulos =	597.60	Kg
Cuelga totales lastres =	1,800.00	Kg
Pesos adicionales=	360.00	Kg
Pesos accessorios ≈		Kg
Carga permanente instalación Ftv ≈	2,757.60	Kg

Considerando que el desván de cobertura ripartisca las cargas de modo uniforme:

43.96 Kg/mq

TABLA DE PESOS

CODIGO	PESOS [kg]
23010.V	60

RELACIÓN REL.2
PROYECTO n° 27916-22
FECHA DE EMISION 12/10/2022

Basic Srl - Via della Costituzione, 26 42028 Poviglio (RE) Italy - P.Iva: 02557770357
www.sunballast.it - info@sunballast.com

1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Acción del viento y del momento

LOCALIDAD: Barcelona,Espana			
PARÁMETROS UTILIZADOS PARA EL CÁLCULO DE LA ACCIÓN DEL VIENTO			
$V_{b,0}$	29	m/s	Velocidad de referencia al nivel del mar
C_a	1		Coeficiente de altitud
V_b	29	m/s	Velocidad de referencia
$T_{r,0}$	50	ans	Período de vuelta de referencia
c_r	1.00073		Coeficiente de vuelta
V_r	29.02117	m/s	Velocidad de referencia del proyecto
c_t	1		Coeficiente de topografía x áreas planas
K_r	0.19		Coeficiente de tabla
z_0	0.05	m	Coeficiente de tabla
z	4.00	m	Altura do edificio
C_e	1.80053601369648		Coeficiente de exposición
	1.80		Coeficiente de exposición (redondeo)
C_p	0.7		Coeficiente de presión para cubiertas planas
ρ	1.25	Kg/m³	Densidad del aire
q_b	52.64	Kg/m²	Presión cinética de referencia
q_b	66.33	Kg/m²	Presión cinética

Link
https://www.dlubal.com/it/soluzioni/servizi-online/mappe-zonizzazione-neve-vento-sisma

REF: Acción del viento	
Cp	0.70
q_b	66.33

Datos de cálculo		
Área de fila	8.84	m²
Inclinación de brazo	0.250	m
Brazo estabilizador de panel	0.500	m
Brazo estabilizador de lastre	0.550	m
Pesos adicionales	1.050	m
Brazo estabilizador de cablowind	1.050	m

Tamaño del panel		
Longitud	2.108	m
Anchura	1.048	m
Área del panel	2.209	m²

Tabla de peso		
PESO DE PANEL	24.9	Kg
PESO DE LASTRE	60	Kg
PESO DE LASTRE ADICIONAL	30	Kg
PESO ADICIONAL	30	Kg
PESO CABLOWIND	35	Kg

Tabla de conteo			
N° PANELES	4	99.6	kg
N° LASTRES	5	300	kg
N° LASTRES ADICIONALES	1	30	kg
N° PESO ADICIONAL	0	0	kg
N° CABLOWIND	0	0	kg
		430	kg

Acciones de vuelco	66.33	Kg/m²	x	8.84	m²	=	586.10	Kg
Fuerza del viento	586.10	kg	x	0.25	m	=	146.53	kgm

Acciones estabilizadoras								
Momento de estabilización (panel)	99.60	kg	x	0.50	m	=	49.80	Kgm
Momento de estabilización (lastres)	300.00	kg	x	0.55	m	=	165.00	Kgm
Momento de estabilización (pesos adicionales)	30.00	kg	x	0.55	m	=	16.50	Kgm
Momento de estabilización (pesos adicionales)	0.00	kg	x	1.05	m	=	0.00	Kgm
Momento de estabilización (pesos cablowind)	0.00	kg	x	1.05	m	=	0.00	Kgm
Momento de estabilización total	231.30							Kgm

Prueba de vuelco								
Momento de estabilización total =	231.30	Kgm	x	1.00		=	231.30	Kgm
Momento de vuelco total =	146.53		x	1.50		=	219.79	Kgm
	231.30		>	219.79	OK VERIFICADO			

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Annex 7 – Programa de manteniment

El programa de manteniment amb les activitats de manteniment normatiu i preventiu, la periodicitat de les activitats i el temps d'operació s'exposen a la taula següent:

MANTENIMENT NORMATIU I PREVENTIU

OPERACIONS A REALITZAR

Periodicitat (mesos)	OPERACIÓ	Temps estimat operacio (min)	Temps estimat operacio (hores)	Temps estimat anual (hores)	Resultat	Anotacions
12	Netejar l'interior del quadre elèctric amb aire a pressió (REBT).	60	1.00	1.00		
	Comprovar l'aillament de cada sortida i l'actuació del diferencial (REBT).					
	Comprovar la posada a terra i la continuïtat en tot el marc mesurant la resistència de terra i anotar el valor al llibre de manteniment (REBT).					
	Comprovar tots els paràmetres de control dels interruptors i mecanismes (intensitat, sensibilitat, temps de retard, etc.) (REBT).					
12	Netejar mòduls fotovoltaics segons prescripció del fabricant.	120	2.00	2.00		
	Comprovar el correcte funcionament del by -passs manual.					
	Inspeccionar els transformadors.					
	Inspeccionar les bobines.					
	Comprovar el reglatje de la tensió de la bateria.					
	Comprovar la limitació de la corrent de la bateria.					
	Comprovar el correcte funcionament dels ventiladors.					
	Comprovar el control dels condensadors de continua.					
	Comprovar la connexió i desconnexió automàtica del rectificador i realitzar varies conmutacions amb la xarxa verificant el correcte funcionament.					
	Realitzar una prova d'autonomia.					
	Comprovar la càrrega i descàrrega.					
	Comprovar el reglatge de la tensió de sortida del convertidor.					
	Comprovar el control de la frequencia de sortida, de la sincronització de xarxa,de la intensitat de sortida,dels condensadors de filtratge de sortida.					
	Comprovar: la tensió d'entrada del SAI, la tensió de sortida del rectificador, la tensió de sortida del sistema, la intensitat de sortida del sistema.					
	Comprovar el sincronisme.					
6	Inspeccionar els cablejat interior (CTE).	30	0.50	1.00		
	Operar el botó de prova dels mecanismes diferencials (CTE).					
	Inspeccionar visualment l'estat de tots els mecanismes de comandament i protecció (CTE).					
	Connectar tots els interruptors i comprovar la inexistència de escalfaments i el sorolls (CTE). Comprovar l'accionament mecànic dels contactors (CTE).					
6	Compror l'estat dels mòduls, comprovació de la situació respecte al projecte original i comprovació de l'estat de les connexions.	120	2.00	4.00		
	Comprovar l'estat de l'inversor, del seu funcionament, de les llums de senyalització i comprovació de proteccions elèctriques.					
	Comprovar l'estat mecànic de cables, terminals, plaques, transformadors, ventiladors, extractors i neteja.					
	Comprovar el correcte estat i funcionament correctes del regulador i de l'ondulador. Comprovar la inclinació correcta de les plaques.					
	Comprovar el bon estat de les soldadures de l'estructura.					
	Comprovar l'estat de la pintura de l'estructura i repinteu les àrees que ho necessitin.					
	Comproveu el nivell d'àcid de les bateries.					
	Comprovar el correcte funcionament d ela monitorització.					
12	Reapretar totes les fixacions dels moduls, revisar estructures de soport i verificar que no s'han despaçat. En cas contrari reforçar les fixacions dels suport. Revisar punts d'oxidació i de fatiga dels materials de suportació.	120	2.00	2.00		
	TOTAL TEMPS ANUAL OPERACIONS NORMATIU			2.00		
	TOTAL TEMPS ANUAL OPERACIONS PREVENTIU			8.00		
	TOTAL TEMPS ANUAL OPERACIONS			**10.00**		

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Annex 8 – Guia per a la legalització de la instal·lació

Al quadre següent es mostren de forma resumida les diferents modalitats d'autoconsum sense excedents i amb excedents, acollides o no acollides a compensació que permet el RD 244/2019 (connexió a xarxa interior o a través de xarxa i autoconsum individual o col·lectiu), així com els diferents actors que intervenen a cada combinació.

Relació de tràmits de companyia:
• Nou subministrament
• Alta en segona ocupació o recuperació de CUPS (es produeix després d'una resolució de contracte d'accés) sense increment de potència.
• Canvi de nom (traspàs o subrogació de contracte)
• Canvi tècnic: Variació de la potència contractada.

Documentació de seguretat industrial que cal aportar per a la realització del tràmit:

Autoconsumo INDIVIDUAL Un consumidor asociado O **Autoconsumo COLECTIVO** Varios consumidores asociados	**Instalación PRÓXIMA en RED INTERIOR** Conexión Red interior.	**SIN excedentes (individual)** Mecanismo anti-vertido. **SIN excedentes ACOGIDA a compensación (colectivo)** Mecanismo anti-vertido.	**CONSUMIDOR** Titular del suministro **PRODUCTOR** No existe **TITULAR INSTALACIÓN** Consumidor **PROPIETARIO** Puede ser diferente
		CON excedentes ACOGIDA a compensación Fuente renovable. Potencia de producción ≤ 100kW. Si aplica, contrato único consumo-auxiliares. Contrato de compensación No hay otro régimen retributivo.	**CONSUMIDOR** Titular del suministro **PRODUCTOR** Titular de la instalación **TITULAR INSTALACIÓN** El inscrito en el registro de autoconsumo **PROPIETARIO** Puede ser diferente
		CON excedentes NO ACOGIDA a compensación Resto de instalaciones con excedentes.	**CONSUMIDOR** Titular del suministro **PRODUCTOR** Titular de la instalación **TITULAR INSTALACIÓN** El inscrito en el registro de autoconsumo y RAIPRE **PROPIETARIO** Puede ser diferente
	Instalación PRÓXIMA a TRAVÉS DE RED Conexión a red BT del mismo centro de transformación. Distancia entre contadores generación y consumo < 500 m, ambos conectados en BT. Misma referencia catastral (14dígitos).	**CON excedentes NO ACOGIDA a compensación** Instalaciones con excedentes.	**CONSUMIDOR** Titular del suministro **PRODUCTOR** Titular de la instalación **TITULAR INSTALACIÓN** El inscrito en el registro de autoconsumo y RAIPRE **PROPIETARIO** Puede ser diferente

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Catalunya no disposa d'una normativa específica per a la tramitació d'instal·lacions d'autoconsum i per tant les instal·lacions es tramiten en base a la normativa de l'estat. No obstant, la normativa autonòmica següent resulta d'aplicació per aquestes instal·lacions:

- Decret 308/1996, d'1 de setembre pel que s'estableix el procediment administratiu per a la autorització d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica en règim especial a Catalunya.

- Decret llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a la emergència climàtica i l'impuls de les energies renovables. El capítol 4 resulta d' aplicació a las instal·lacions eòliques i fotovoltaiques de mes de 100 kW situades sobre el terreny en sol classificat como a no urbanitzable. (DOGC nº 8012 de 28 de novembre de 2009).

A continuació, se descriuen les particularitats de la tramitació administrativa a Catalunya:

Registre d'instal·lacions tècniques de seguretat industrial de Catalunya (RITSIC)
Per a la seva obtenció s'haurà de presentar la declaració responsable per a la inscripció de la instal·lació elèctrica de baixa tensió/alta tensió, i posteriorment s'haurà de tramitar la inscripció al Registre d'autoconsum de Catalunya (RAC). Aquest certificat justifica que la instal·lació està executada per un instal·lador autoritzat i que compleix la normativa del reglament elèctric de baixa tensió vigent. L'instal·lador ha d'estar al registre d'instal·ladors especials.

Registre d'autoconsum de Catalunya (RAC)
Les instal·lacions fotovoltaiques d'autoconsum es troben legalitzades correctament si disposen del "Document acreditatiu d'acompliment del procediment administratiu i de la inscripció en el Registre d'Autoconsum de Catalunya d'una instal·lació generadora".

El núm. RAC es troba al "Document acreditatiu d'acompliment del procediment administratiu i de la inscripció en el Registre d'Autoconsum de Catalunya d'una instal·lació generadora" o a la "resolució d'autorització d'explotació i inscripció en el Registre d'Autoconsum de Catalunya" de la instal·lació sota la denominació "Núm. d'inscripció al Registre d'autoconsum de Catalunya".

El RAC és el document que acredita al promotor com a autoconsumidor a Catalunya. A partir d'aquí, si és un autoconsum amb excedents, la generalitat comunica a la distribuïdora elèctrica de la zona on s'ha realitzat l'instal·lació i que ha de començar la compensació d'excedents. Amb la distribuïdora informada que ha de considerar aquesta una instal·lació amb exportació, la distribuïdora envia les dades a la comercialitzadora. En aquest punt, la comercialitzadora comença a compensar l' excedent d' energia de la planta solar.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Codi d’autoconsum (CAU)

El núm. CAU, sigles de Codi d'Autoconsum, és un codi que identifica unívocament a la instal·lació d'autoconsum i que relaciona tots els punts de consum i de generació associats a aquesta. El distribuïdor elèctric és l'encarregat de generar i proporcionar aquest codi d'autoconsum.

En el procés d'alta de noves instal·lacions d'autoconsum sense excedents i aquelles amb excedents de menys de 15 kW en sòl urbanitzat, l'instal·lador o el titular sol·licitarà al distribuïdor, amb caràcter previ a presentar les dades per a la tramitació, el codi CAU (de la mateixa manera que haurà sol·licitar el CUPS i el CIL, si procedeix). Per a la resta d'instal·lacions, el CAU el facilitarà el distribuïdor en el tràmit de sol·licitud de permís d'accés i connexió.

Garantia econòmica

La garantia econòmica per a sol·licitar l’accés a la xarxa per a potencies de generació de fins a 50 MW es constitueix davant de la “Dirección General de Energía, Seguridad Industrial y Seguridad Minera del Departamento de Empresa y Conocimiento” i es presenta davant de la “Caixa de dipòsits de la Generalitat de Catalunya”. A continuació, s’ha de presentar el resguard a la Direcció General d’Energia, Seguretat Industrial i Seguretat Minera per a la seva comunicació al operador del sistema. La devolució de les garanties depositades es realitzarà a petició del depositari, una cop l’ instal·lació s’ha posat en servei.

Procediment administratiu de legalització de les instal·lacions generadores en BT i AT

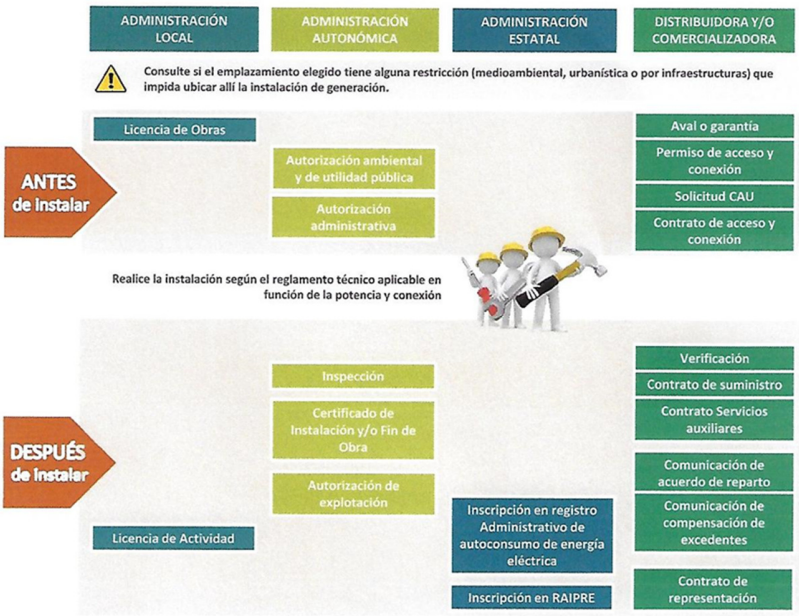
Aquestes s’inscriuen al registre d’instal·lacions tècniques de seguretat industrial mitjançant declaració responsable on es descriuen les característiques bàsiques de la instal·lació. El procediment està disponible en la web de Canal Empresa y es telemàtic.

A continuació es resumeixen els tràmits mes significatius que s’han de realitzar a les instal·lacions d’autoconsum davant de les administracions publiques i companyies distribuïdores i/o comercialitzadores.

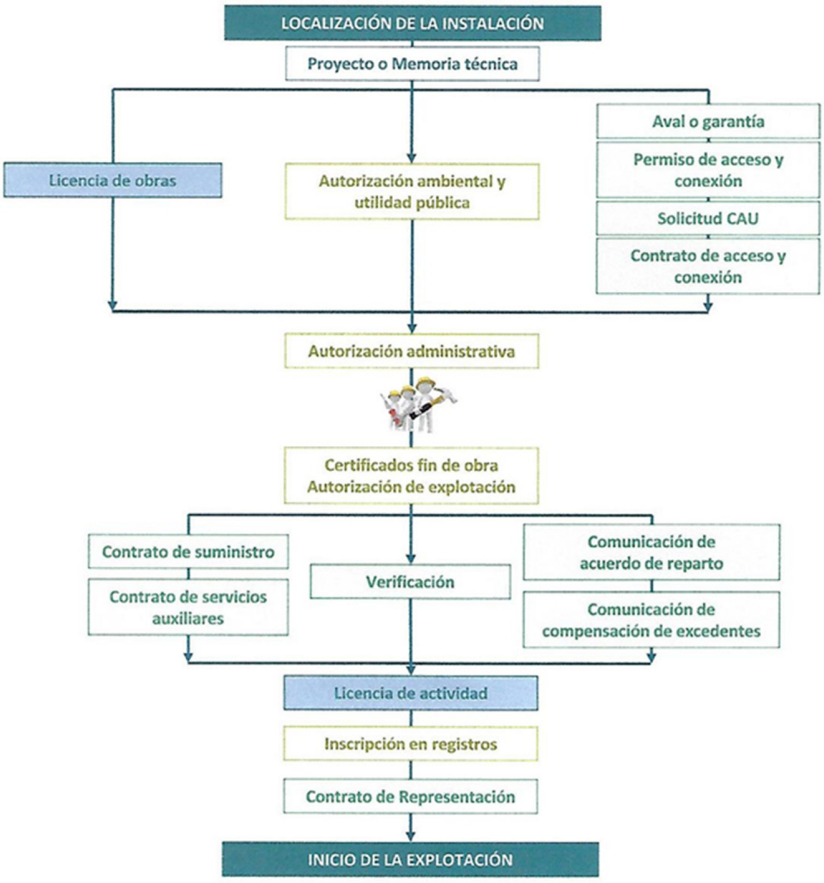
Amb caràcter general. Els passos a seguir per a la tramitació administrativa es resumeixen al quadre següent:

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l’original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

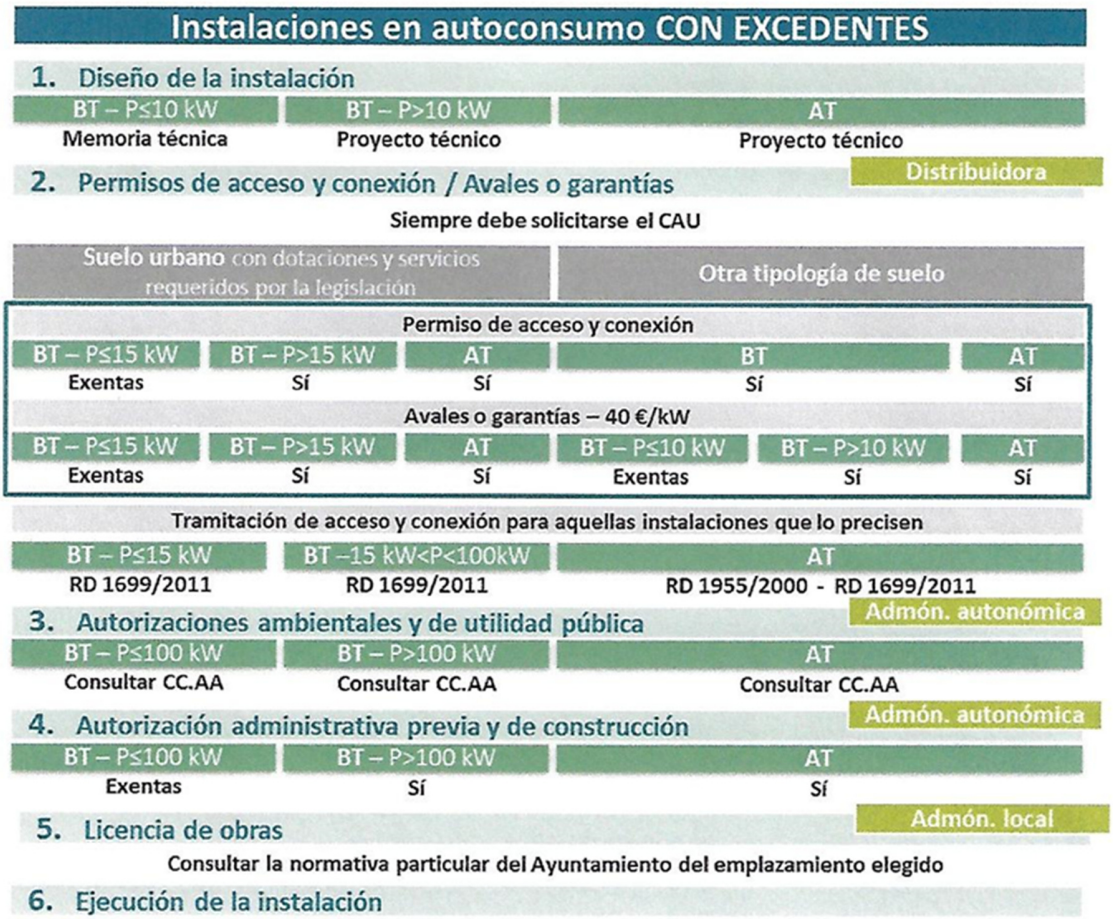


Amb caràcter general. Els passos a seguir per a la tramitació administrativa es resumeixen al quadre següent:



Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

L'esquema següent resumeix els 17 passes a seguir per a la tramitació amb totes les seves variants:



Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

7. Inspección inicial e inspecciones periódicas — Admón. autonómica

BT – P≤100 kW	BT – P>100 kW	AT
Consultar CC.AA	**Consultar CC.AA**	**Consultar CC.AA**

8. Certificados de instalación y/o certificados fin de obra — Admón. autonómica

BT – P≤10 kW	BT – P>10 kW	AT
Certificado instalación	**Certificado instalación** **Certificado fin de obra**	**Documentación puesta en servicio AT según el Reglamento AT**

9. Autorización explotación — Admón. autonómica

BT – P≤10 kW	BT – P>10 kW	AT
No necesita trámite *Certificado instalación*	**Sí** Consultar CC.AA	**Sí** Consultar CC.AA

10. Contrato de acceso

BT – P<100 kW	BT – P≥100 kW	AT
Exentas – Comunicación modificación contrato a través de las CC.AA	**Exentas** – Comunicación cambio contrato	**Exentas** – Comunicación cambio contrato

11. Contrato de suministro de energía servicios auxiliares — Distribuidora o Comercializadora

Obligatorio salvo los casos donde los servicios auxiliares se consideren despreciables.
Se pueden unificar con el contrato de consumo en ciertos casos

12. Licencia de actividad — Admón. local

Acogidas a COMPENSACIÓN	**Exentas.** Consultar normativa Ayuntamiento
No acogidas a COMPENSACIÓN	**Sí.** Consultar normativa Ayuntamiento

13. Acuerdo de reparto y Contrato compensación excedentes — Distribuidora o Comercializadora

Individuales	Acogidas a COMPENSACIÓN	**Contrato** de compensación de excedentes
	No acogidas a COMPENSACIÓN	No aplica
Colectivas	Acogidas a COMPENSACIÓN	**Acuerdo** de reparto + **Contrato** compensación
	No acogidas a COMPENSACIÓN	**Acuerdo** de reparto

14. Inscripción en el Registro Autonómico de Autoconsumo — Admón. autonómica

BT – P<100 kW	BT – P≥100 kW	AT
Trámite de oficio en las CC.AA. donde exista	**Sí, si existe**	**Sí, si existe**

15. Inscripción en el Registro Administrativo de Autoconsumo de energía eléctrica — Admón. autonómica

BT – P≤100 kW	BT – P>100 kW	AT
Trámite de oficio realizado a través de las CC.AA., que enviarán la información al Ministerio por vía telemática		

16. Inscripción en el Registro Administrativo de Instalaciones Productoras de Energía Eléctrica (RAIPRE) — Admón. autonómica

Acogidas a COMPENSACIÓN	No aplica
No acogidas a COMPENSACIÓN	**Sí.** Para P≤100 kW trámite de oficio por el Ministerio

17. Contrato de representación en mercado — Comercializadora

Acogidas a COMPENSACIÓN	No aplica
No acogidas a COMPENSACIÓN	**Sí.**

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Annex 9 – Programa de control de qualitat

9.1 OBJECTIU DEL PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Es redacta el present document de condicions i mesures per obtenir les qualitats dels materials i dels processos constructius de l'obra associada al present projecte. Amb tal finalitat, l'actuació de la direcció facultativa s'ajustarà al següent:

Les obres es duran a terme amb subjecció al projecte i les seves modificacions autoritzades pel director d'obra, prèvia conformitat del promotor, i a les instruccions del director d'obra.

9.2 TIPUS DE CONTROLS A L'OBRA

El director d'obra realitzarà, segons les seves competències respectives, els controls següents:

Control de recepció en obra

Es controlaran els productes, equips i sistemes. Les característiques tècniques dels productes, equips i sistemes subministrats satisfaran allò exigit en el projecte i es documentaran d'alguna de les formes següents:

Control de la documentació dels subministraments.

Els subministradors entregaran al constructor, el qual els facilitarà al director d'execució de l'obra, els documents d'identificació del producte exigits per la normativa, el projecte o per la direcció facultativa. Aquesta documentació es compondrà dels documents d'origen, full de subministrament i etiquetatge; el certificat de garantia del fabricant, signat per persona física; i els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament, inclosa la documentació corresponent al marcat CE dels productes de construcció.

Control de recepció mitjançant distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica.

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

El director de l'execució de l'obra es el responsable de comprovar que aquest productes, equips o sistemes satisfaran les característiques tècniques exigides al projecte i verificarà que amb aquesta documentació n'hi ha prou per a l'acceptació dels mateixos.

Control de recepció mitjançant assajos.

Quan la reglamentació vigent o el projecte els consideri, o la direcció facultativa així l'especifiqui, serà necessari realitzar assajos.

Les proves s'efectuaran d'acord a les especificacions del projecte o les indicacions de la direcció

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

facultativa sobre el mostratge del producte, els assajos a realitzar, els criteris d'acceptació i rebuig i les accions a adoptar.

Control d'execució de l'obra.
Durant la construcció, el director d'obra controlarà l'execució de cada unitat d'obra verificant el seu replantejament, els materials que s'utilitzin, la correcta execució i disposició dels elements constructius i de les instal·lacions, així corn les verificacions i la resta de controls a realitzar per comprovar la seva conformitat amb allò que s'ha indicat en el projecte, la legislació aplicable i les instruccions de la direcció facultativa.

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

En la recepció de l'obra executada poden tenir-se en compte les certificacions de conformitat que ostentin els agents que intervenen, així corn les verificacions que, si s'escau, realitzin les entitats de control de qualitat de l'edificaci6.

Documentació del control de l'obra.
El control de qualitat de les obres realitzat inclourà el control de recepció de productes, els controls de l'execució i de l'obra acabada. El director de l'obra recopilarà la Documentació del control realitzat, verificant que és conforme amb allò que s'ha establert en el projecte, els seus annexos i modificacions. El constructor demanarà als subministradors de productes i facilitarà al director d'obra la Documentació dels productes anteriorment assenyalada així com les seves instruccions d'us i manteniment, i les garanties corresponents quan procedeixi.

La documentació de qualitat preparada pel constructor sobre cadascuna de les unitats d'obra podrà servir, si així ho autoritzés el director de l'execució de l'obra, com a part del control de qualitat de l'obra.

Un cop finalitzada l'obra, la Documentació del seguiment del control serà dipositada pel director de l'execució de l'obra al Col·legi Professional corresponent o, si escau, en l'Administració Publica competent.

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

El director de l'obra certificarà que la instal·lació ha estat realitzada sota la seva direcció, de conformitat amb el projecte objecte de llicencia i la Documentació tècnica que el complementa,

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

trobant-se disposada per a la seva adequada utilització d'acord amb les instruccions d'us i manteniment.

Al certificat final d'obra s'adjuntaran com annexos els documents següents:

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

9.3 DESCRIPCIÓ DELS CONTROLS A L'OBRA

Control d'execució obra
Control d'execució del moviment de terres obres urbanització necessàries per a realitzar la instal·lació (si n'hi hagués).

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

Geometria: Els materials i sistemes subministrats corresponen amb els indicats al projecte i que la seva recepció s'ha efectuat d'acord amb les exigències normatives vigents.

Col·locació: Abans de la col·locació, es verificarà que es donen les condicions necessàries per a la seva correcta disposició.

Execució: Es comprovarà la correcta disposició i execució d'acord amb les prescripcions i detalls del projecte i que es compleixen les condicions i restriccions referides a la normativa que els afecta.

Materials: S'inspeccionarà la seva correcta disposició, geomètrica i funcionalitat per comprovar que es troba dins de les toleràncies d'acceptació definides al projecte i a la normativa que se li aplica.

Control Obra Acabada
Verificació obra realitzada. Mòduls en perfecte estat implantats segons el projecte executiu.

Mesures de Strings (cadenes de mòduls)

Control Execució Obra
Control d'execució de cablejat de les sèries.

Replanteig: Es comprovarà que la situació dels elements i les dimensions dels elements es corresponen amb les mides i formes referides al projecte executiu o als plànols definitius del final d'obra.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Geometria: Es comprovarà que els materials i sistemes subministrats corresponen amb els indicats al projecte i que la seva recepció s'ha efectuat d'acord amb les exigències normatives vigents.

Col·locació: Abans de la col·locació, es verificarà que es donen les condicions necessàries per a la seva correcta disposició.

Execució: Es comprovarà la correcta disposició i execució d'acord amb les prescripcions i detalls del projecte i que es compleixen Les condicions i restriccions referides a Ja normativa que els afecta.

Materials: S'inspeccionarà la seva correcta disposició, geomètrica i funcionalitat per comprovar que es troba dins de Les toleràncies d'acceptació definides al projecte i a la normativa que Ii aplica.

Control Obra Acabada

Verificació obra finalitzada. Strings connectats segons projecte executiu en perfecte funcionament.

9.4 CONTROL FINAL DE FUNCIONAMENT DE LA INSTAL·LACIO
Comprovació del camp fotovoltaic

Es comproven les característiques següents per a donar per finalitzada la instal·lació:

- Mesura de la tensió en circuit obert.
- Mesura de la intensitat de curt-circuit.
- Mesura de l'aïllament.
- Comprovació de les connexions.
- Comprovació de la continuïtat de la xarxa equipotencial.
- Comprovació de la resistència de terra.
- Comprovació de la resta de la instal·lació. Es comproven les característiques següents per a donar per finalitzada la instal·lació:

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

Una vegada s'hagin verificat els conceptes anteriorment descrits es donarà per finalitzada la obra i es procedirà a la seva legalització.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Annex 10 – Gestió de residus

A continuació es presenta un llistat dels residus que es poden produir durant l'obra i la seva classificació segons el Catàleg Europeu de Residus (CER), que està en vigor des de l'1 de gener de 2002. Amb el nou catàleg, mitjançant un sistema de llista única s'estableix quins residus han d'ésser considerats com a perillosos (especials).
En el nou Catàleg, els residus adopten una codificació de sis xifres, essent el format de la codificació el mateix que en el Catàleg de Residus de Catalunya (CRC), tot i que aquests no tenen per què coincidir.
El CRC continua essent vigent per a determinar la correcta gestió que ha de tenir cadascun dels residus (valorització, tractament o disposició), sempre que no entri en contradicció amb l'aplicació del nou Catàleg Europeu de Residus (CER), com és el cas de la seva classificació.

Tot seguit, s'inclou la informació relativa a les densitats de residus que han estat considerats en el present estudi de gestió de residus.

***Taula 1**. Densitats dels residus*

DISPOSICIÓ DE RESIDUS				Densitat Partida
Unitat	Tipus Residu	Tipus Instal·lació	Material	t/m³
t	inerts	centre reciclatge transferència	Runa neta (>1,1 t/m³)	1,10 t/m³
t			Runa mixta (1,1 > > 0,75 t/m³)	0,93 t/m³
t			Runa bruta (0,75 t/m³ >	0,75 t/m³
t			vidre	1,00 t/m³
t		dipòsit autoritzat	Runa neta (>1,1 t/m³)	1,10 t/m³
t			Runa mixta (1,1 > > 0,75 t/m³)	0,93 t/m³
t			Runa bruta (0,75 t/m³ >	0,75 t/m³
t			terra	1,40 t/m³
t		planta compostatge	vegetals bruts	0,60 t/m³
t	no especials	centre reciclatge transferència	barrejats	0,45 t/m³
t			metalls barrejats	0,17 t/m³
t			plàstic	0,07 t/m³
t			fusta	0,19 t/m³
t			paper i cartró	0,07 t/m³
t		dipòsit autoritzat	barrejats	0,45 t/m³
t	especials	dipòsit autoritzat	Fibrociment Terres Contaminades	0,80 t/m³

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Segons l'article 4 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió de dels residus de construcció i demolició, s'ha d'estimar la quantitat dels residus de construcció i demolició que es generarà en obra en l'Estudi de Gestió de Residus.
Per tant, en el present apartat s'elabora una estimació de la quantitat de residus de demolició, enderrocs i terres sobrants que es generen en obra.

La classificació dels residus es basa en la codificació dels residus d'enderrocs del Catàleg Europeu de Residus (CER). L'elaboració de l'estimació de la quantitat d'enderrocs s'ha de realitzar mitjançant una taula tipus que s'adjunta en el present apartat.

Tipus de material	**Codificació residus LER - Ordre MAM/304/2002**	**Pes (kg)**
Fustes	170201	30
Plàstics	170203	8
Paper i cartró	170904	15
Metalls	170407	1,5

Els residus generats a la instal·lació son mínims i bàsicament son els provinents de l'embalatge i petites fraccions de coure i alumini i no caldrà disposar de contenidors específics per al seu emmagatzemat.

Donades les petites quantitats de residus generats, aquests poden ser dipositats en qualsevol deixalleria autoritzada per a la seva recollida.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Annex 11 – Estudi bàsic de seguretat i salut

INDEX

11.1. OBJECTIU DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT
11.2. JUSTIFICACIÓ
11.3. CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ
11.3.1. TÍTOL DEL PROJECTE
11.3.2. AUTOR DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT
11.3.3. PROMOTOR
11.3.4. DIRECCIÓ FACULTATIVA
11.3.5. COORDINADOR DE SEGURETAT
11.3.6. UBICACIÓ DE L'OBRA
11.3.7. ACCESSOS I COMUNICACIONS
11.3.8. NATURALESA DELS TREBALLS I PARTICULARITATS
11.3.9. NOMBRE DE TREBALLADORS
11.3.10 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ
11.3.11. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS
11.3.12. SISTEMA D'ATENCIO MEDICA
11.3.13. INTERFERÈNCIA AMB ALTRES SERVEIS O OBRES
11.4. NORMATIVA APLICABLE SOBRE SEGURETAT EN CENTRE DE TREBALL
11.5. GESTIÓ PREVENTIVA
11.6. AVALUACIÓ DE RISCOS I NORMES DE SEGURETAT
11.7. TREBALLS D'INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA
11.8. INSTAL·LACIÓ MECÀNICA DE CAPTADORS SOLARS FOTOVOLTAICS
11.9. MITJANS AUXILIARS
11.10. MESURES DE PROTECCIÓ I SENYALITZACIÓ
11.10.1. SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA I SENYALITZACIÓ
11.10.2. TREBALLS D'INSTAL·LACIONS
11.10.3. EINES ELÈCTRIQUES
11.10.4. SOLDADURA ELÈCTRICA
11.10.5 SOLDADURA AUTÒGENA
11.10.6. ORDRE I NETEJA
11.11. EQUIPS DE PROTECCIÓ PERSONAL I COMPLEMENTÀRIA. DESCRIPCIÓ, UTILITZACIÓ I CONSERVACIÓ
11.11.1. CASC DE SEGURETAT
11.11.2. PANTALLA FACIAL TRANSPARENT
11.11.3. GUANTS AÏLLANTS DE L'ELECTRICITAT FINS 380V
11.11.4. TAPS ANTISOROLL
11.11.5. MÀSCARA ANTIPOLS
11.11.6. PANTALLA PER SOLDADURA ELÈCTRICA
11.11.7. ULLERES DE SEGURETAT CONTRA-IMPACTES
11.11.8. ULLERES DE SEGURETAT PER A SOLDADURA AUTÒGENA
11.11.9. CINTURÓ DE SEGURETAT
11.11.10. DAVANTAL DE CUIR
11.11.11. POLAINES PER A SOLDADOR
11.11.12. BOTES DE PROTECCIÓ

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

11.11.13. MANEGUET DE PROTECCIÓ
11.11.14. GUANTS DE PROTECCIÓ PER TREBALLS MECÀNICS
11.12. CONCLUSIONS

11.1. OBJECTIU DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut ha estat redactat per a complir amb el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'Octubre, on s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres i en les instal·lacions, en el marc de la Llei 31/1995 del 8 de Novembre de Prevenció de Riscos Laborals.

11.2. JUSTIFICACIÓ

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut es refereix al present projecte les dades generals del qual estan en la memòria i els plànols.
D'acord amb l'article 7 del citat R.D, l'objecte de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut servirà de base perquè el contractista elabori el corresponent Pla de Seguretat i Salut en el Treball, en el qual s'analitzaran, estudiaran, desenvoluparan i completaran les previsions contingudes en aquest document en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra.

11.3 CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ
L'autor del present Estudi Bàsic és Enric López Vila, enginyer industrial col·legiat nº 8.257.

11.3.1. TITOL DEL PROJECTE

Projecte executiu d'instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit de 40,0 kW de potencia nominal a la sala polivalent de Santa Cecília de Voltregà.

11.3.2. AUTOR DE L'ESTUDI BASIC DE SEGURETAT I SALUT

Autor de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut	
Nom	Enric López Vila
Titulació	Enginyer Industrial
DNI	46.216.778 A
Col·legi professional	Enginyers Industrials de Catalunya
Nº de col·legiat	8.257
Empresa	KINEA MANAGEMENT, S.L.P.
C.I.F.	B-63837934

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

11.3.3. PROMOTOR

Les dades del titular i promotor de la instal·lació fotovoltaica són les següents:

Dades del titular de la instal·lació fotovoltaica

Dades del titular de la instal·lació	
Titular	Ajuntament de Santa Cecília de Voltregà
Adreça	Plaça de l'Església s/n
Població	Santa Cecília de Voltregà
C.I.F.	P-0824300H
Codi postal	08509

11.3.4. DIRECCIÓ FACULTATIVA

Serà designat pel promotor de la instal·lació.

11.3.5. COORDINADOR DE SEGURETAT EN FASE D'EXECUCIO

Serà designat pel promotor de la instal·lació.
D'acord amb l'article 3 del R.D 1627/1997, si en l'obra intervé més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms, o més d'un treballador autònom, el Promotor designarà un Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra. Aquesta designació deurà ser objecte d'un contracte exprés.

11.3.6. EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIO

Dades de l'emplaçament de la instal·lació	
Nau / edifici	Sala Polivalent
Adreça	Plaça de l'Església s/n
Població	Santa Cecília de Voltregà
Codi postal	08509
Referencia cadastral	5592002DG3459S0001QG
Coordenades UTM	UTM 31T 435539.51 m E 4649288.21 m N
Accés al cap fotovoltaic	Per escala retràctil de manteniment

11.3.7. ACCESSOS I COMUNICACIONS

No hi ha impediments per a l'accés d'obra. La zona disposa de cobertura de telefonia mòbil.

11.3.8. NATURALESA DELS TREBALLS I PARTICULARITATS

L'obra objecte d'aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut comprèn les següents activitats:

- Instal·lació d'estructures de suport dels mòduls fotovoltaics.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

- Instal·lació de mòduls solars fotovoltaics.
- Instal·lació elèctrica de cablejat, equips, caixes de connexionat i proteccions de la instal·lació fotovoltaica.
- Ús de mitjans auxiliars d'elevació per accedir al camp fotovoltaic.
- Línia fins a la escomesa general i comptador de generació.

11.3.9. NOMBRE DE TREBALLADORS

Es preveu un màxim de 6 treballadors simultàniament.

11.3.10. PRESSUPOST D'EXECUCIÓ

El pressupost per a l'execució del projecte esta previst al apartat del pressupost del projecte i en aquest s'inclou el pressupost de seguretat i salut de l'obra.

11.3.11. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS

No caldrà ubicar un lavabo provisional d'obra mentre duri aquesta per poder satisfer les necessitats dels treballadors, doncs la propietat donarà accés als banys de l'edifici.

11.3.12. SISTEMA D'ATENCIÓ MÈDICA

En cas d'ésser necessari es disposarà **d'atenció mèdica bàsica al CAP de Sant Hipòlit, al Carrer de la Vinya, 5, 08512 Sant Hipòlit de Voltregà, Barcelona. Telèfon 93 857 09 87.**
Per **URGENCIES: Hospital Universitari Santa Creu de Vic, situat a la Rambla de l'Hospital, 52, 08500 Telèfon.**

Aquesta informació estarà clarament indicada en un panell informatiu situat a l'entrada de l'accés a l'obra.

11.3.13 INTERFERÈNCIA AMB ALTRES SERVEIS O OBRES

No existeixen dades dels serveis afectats de la zona on s'ha previst la canalització soterrada. S'haurà de verificar la no existència de canalitzacions soterrades, especialment de gas, electricitat i sanejament, realitzant la rasa amb molta cura i realitzant-la amb la presencia d'un operari a peu de màquina. Durant aquest treball es tallarà el subministrament de gas si n'hi hagués.

11.4 NORMATIVA APLICABLE SOBRE SEGURETAT EN CENTRE DE TREBALL

En aquest punt es relaciona la Normativa espanyola que inclou apartats relacionats amb la seguretat en el centre de treball. Aquestes Normes s'han utilitzat per a posar les mesures preventives de la present avaluació amb la finalitat d'eliminar els riscos detectats, i són les que s'anomenen a continuació:

Ordre de 9 de març de 1971 per la qual s'aprova l'Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball (BOE nº64, de 16/03/1971). Derogat parcialment.

- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per baixa tensió i les seves Instruccions tècniques complementàries (ITCs). (BOE nº224, de 18/09/02).

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront al risc elèctric. (BOE nº148, de 21/6/2001).

- Reial Decret 130/2017, de 24 de febrer, pel qual s'aprova el Reglament d'Explosius. (BOE nº54, de 04/03/2017).

- Llei 8/1988 de 7 d'abril sobre infraccions i sancions d'ordre social. (BOE nº91, de 15/04/1988).

- Reial Decret 2291/1985, de 8 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'Aparells d'Elevació i Manutenció. (BOE nº296, de 11/12/1985). Derogat parcialment.

- Ordre de 30 de desembre de 1986, per la qual es regula l'aplicació del Reglament d'Aparells d'Elevació i de Manutenció aprovat per Reial Decret 2291/1985.

- Reial Decret 474/1988, de 30 de març, pel qual es dicten les disposicions d'aplicació de la Directiva del Consell de les Comunitats Europees 84/528/CEE sobre aparells elevadores i de manipulació mecànica.

- Reial Decret 836/2003, de 27 de juny, pel qual s'aprova una nova Instrucció tècnica complementària «MIE-AEM-2» del Reglament d'aparells d'elevació i manutenció, referent a grues torre per obres o altres aplicacions.

- Reial Decret 837/2003, de 27 de juny, pel qual s'aprova el nou text modificat i refós de la Instrucció tècnica complementària «MIE-AEM-4» del Reglament d'aparells d'elevació i manutenció, referent a grues mòbils autopropulsades. (BOE nº170, de 17-7-2003).

- Reial Decret 159/1995, de 3 de febrer, pel qual es modifica el Reial Decret 1407/1992, de 20 de novembre, pel qual es regulen les condicions per la comercialització i lliure circulació intracomunitària dels equips de protecció individual (BOE nº57 de 8/03/1995).

- Reial Decret 542/2020, de 26 de maig, pel qual es modifiquen i deroguen diferents disposicions en matèria de qualitat i seguretat industrial.
- Reial Decret 396/2006, de 31 de març, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'exposició a l'amiant. (BOE nº86 d'11-4-2006).

- Instrucció 1/2009, de 15 de juliol, de la Direcció general de relacions laborals referent a l'aplicació del Reial Decret 396/2006, de 31 de març, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'exposició a l'amiant.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

- Reial Decret 84/1990 de 19 de gener, pel que es dona nova redacció als articles 1,4,6, i 8 del Reial Decret 555/1986 del 21 de febrer, i es modifiquen parcialment les tarifes d'honoraris d'Arquitectes, aprovada per Reial Decret 2512/1987 de 17 de juny i d'aparelladors i Arquitectes Tècnics aprovades per el Reial Decret 314/1979 de 19 de gener.

- Ordre de 12 de gener de 1998, del Departament de Treball (DOGC 2565, de 27/01/1998), per la qual s'aprova el model de Llibre d'incidències en obres de construcció.

- Certificat sobre compliment de les distàncies d'obres i construccions a línies elèctriques. Resolució 4/11/1988 (DOGC 1075, 30/11/1988).

- Reial Decret 286/2006, de 10 de març, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició al soroll.

- Reial decret legislatiu 2/2015, de 23 d'octubre, pel qual s'aprova el text refós de la Llei de l'Estatut dels treballadors.

- Conveni col·lectiu Provincial de la Construcció de la Província en la que es construirà l'obra.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals (BOE nº269 de 10/11/1995), i modificacions posteriors.

- Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció (BOE nº27, de 31/01/1997), i modificacions posteriors.

- Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril, sobre Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball (BOE nº97 de 23/04/1997).

- Reial Decret 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball (BOE nº97, de 23/04/1997).

- Reial Decret 487/1997, de 14 d'abril, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comportin riscos, en particular dolors lumbars, pels treballadors (BOE nº97, 23/04/1997).

- Reial Decret 665/1997, de 12 de maig, sobre la Protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball (BOE nº124, de 24/05/1997).

- Reial Decret 773/1997, de 30 de maig, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització per part dels treballadors d'equips de protecció individual (BOE nº140, de 12/06/1997).

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

- Reial Decret 1215/1997, de 18 juliol, pel qual s'estableixen les Disposicions mínimes de Seguretat i salut per la utilització per part dels treballadors dels equips de treball (BOE nº188, de 07/08/1997).

- Reial Decret 2177/2004, de 12 de novembre, pel qual es modifica el Reial Decret 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització per part dels treballadors dels equips de treball, en matèria de treballs temporals en alçada (BOE nº274 de 13/11/2004).

- Reial Decret 1644/2008, de 10 d'octubre, pel qual s'estableixen les normes per la comercialització i posada en servei de les màquines.

- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, (BOE nº256 de 25/10/1997), pel qual s'estableixen les Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, i modificacions posteriors.

- Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el Sector de la Construcció (BOE nº250 de 19/10/2006), i modificacions posteriors.

- Reial Decret 1109/2007, de 24 d'agost, pel qual es desenvolupa la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el Sector de la Construcció (BOE nº204 de 25/08/2007), i modificacions posteriors.

- Resolució de 21 de setembre de 2017, de la Direcció General de Treball, per la qual es registra i publica el Conveni col·lectiu general del sector de la construcció.

- Reial Decret 374/2001, de 6 d'abril, sobre la protecció de la salut i seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb els agents químics durant el treball (BOE nº104, de 1/05/2001).

També seran d'aplicació totes aquelles disposicions que complementin i millorin les anteriors.

11.5. GESTIÓ PREVENTIVA

La prevenció passa a ser un aspecte important a tenir en compte per tots els estaments de l'empresa constructora, ja que és tasca de tots els nivells de la mateixa involucrar-se en les tasques encaminades a aconseguir millorar les condicions de treball, la seguretat i la protecció de la salut dels treballadors.

11.6 AVALUACIÓ DE RISCOS I NORMES DE SEGURETAT

La present avaluació dels riscos inclourà una ressenya sobre la política de gestió preventiva que és

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

recomanable tenir en compte, l'avaluació dels riscos dels treballs més habituals que es realitzen i, finalment, una revisió dels aspectes més importants de les normes d'actuació per a millorar les condicions generals de seguretat.
Segons l'art. 16 de la P.R.L., l'acció preventiva en l'obra serà planificada per l'empresa instal·ladora a partir d'una avaluació inicial de riscos per a la seguretat i salut dels treballadors que es realitzarà amb caràcter general tenint en compte la naturalesa de l'obra, i en relació a aquells que estiguin exposats a riscos especials.
L'avaluació inicial dels riscos que no hagi pogut evitar-se haurà d'estendre's a cadascun dels llocs de treball de l'empresa instal·ladora on es donin els esmentats riscos. Si els resultats de l'avaluació ho fessin necessari l'empresa instal·ladora realitzarà aquelles activitats de prevenció de tal forma que garanteixi un major nivell de protecció de la seguretat i la salut dels treballadors.
A causa del caràcter variant de les condicions que ens trobarem en aquest tipus de treballs, i coherentment als distints riscos que poden anar apareixent i desapareixent al llarg del desenvolupament dels mateixos, es fa molt difícil realitzar una valoració de riscos per lloc de treball. Hi ha situacions de risc en les quals el treballador pot estar exposat durant breus instants i que tan sols apareguin en un moment donat els treballs, per a després no tornar a repetir-se aquesta situació.
L'avaluació de risc es realitzarà de tal manera que s'identificaran els possibles perills que puguin aparèixer en cadascun dels oficis, per a posteriorment anar indicant una sèrie de recomanacions per tal d'evitar aquests perills en l'execució del treball.

11.7. TREBALLS D'INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

11.7.1 Riscos més freqüents

Instal·lació elèctrica:
-Caiguda d'operaris al mateix nivell.
-Caiguda d'operaris a diferent nivell.
-Caiguda d'objectes sobre operaris.
-Talls, lesions a les mans i burxades per maneig de fils conductors i guies.
-Talls i lesions en peus.
-Xocs o cops amb objectes i eines manuals.
-Lumbàlgies per sobreesforços o postures inadequades.
-Afeccions a la pell.
-Contactes elèctrics directes amb línies elèctriques o parts actives en tensió.
-Contactes elèctrics indirectes amb masses de màquines elèctriques.
-Electrocució o cremades per la deficient protecció de quadres elèctrics.
-Electrocució o cremades per maniobres incorrectes en les línies elèctriques en tensió.
-Electrocució o cremades per ús d'eines sense aïllament.
-Electrocució o cremades per punteig dels mecanismes de protecció.
-Electrocució o cremades per connexionats directes sense clavilles mascle-femella o a través dels terminals del cable o bornes inadequades.
-Incendi per incorrecta instal·lació de la Xarxa Elèctrica.
-Electrocució per ús d'equips de soldadura elèctrica.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

-Cremades per utilització d'equips de soldadura (acetilè i oxigen).
-Risc de cremades en els ulls per intensitat lumínica.
-Cremades per projecció de partícules incandescents.
-Cremades per contacte amb objectes calents.
-Cossos estranys en els ulls, projecció de partícules.
-Explosions.
-Trauma sonor, contaminació acústica.
-Els derivats de treballs de paleta.
-Els derivats de l'ús de mitjans auxiliars (bastides, escales de mà, etc.).
-Els derivats del trànsit d'operaris per les zones d'accés a l'obra.
-Els derivats del trànsit d'operaris per les zones de circulació fins el lloc de treball.

Normes bàsiques d'actuació
Generals:
-El muntatge d'aparells elèctrics (onduladors, magneto tèrmics, diferencials, ...), serà executat per personal especialista.
-La il·luminació en els talls no serà inferior a 100 lux.
-Es prohibeix el connexionat de cables als quadres sense la utilització de clavilles mascle-femella.
-Les eines a utilitzar pels electricistes estaran protegides amb material aïllant normalitzat contra contactes amb l'energia elèctrica.
-En treballs de cablejat i connexionat de la instal·lació elèctrica en escales, quan s'utilitzin escales de mà es protegirà el buit de l'escala contra caigudes.
-En treballs de cablejat i connexionat de la instal·lació elèctrica en balconades, terrasses, etc..., quan s'utilitzin escales de mà es protegirà el buit entre les plantes amb barana de 90 cm. des de la superfície de treball. • Per a evitar la connexió accidental a la xarxa de la instal·lació elèctrica, l'últim cablejat que s'executarà serà el que va al quadre general de la companyia subministradora.
-Es fitarà la zona en la qual pugui caure material, mitjançant cintes i rètol de "PROHIBIT".
-Per a la realització de treballs d'altura superior de 2 m. serà imprescindible la protecció del treballador davant el risc de caiguda, bé amb mesures de protecció col·lectiva o individual.
-Per a la utilització d'equips de soldadura serà imprescindible la utilització de guants, armilla protectora i màscares especials amb cristall de protecció contra intensitats lumíniques fortes.
-Per a la utilització d'equips d'oxitall seran necessaris guants, armilla protectora i ulleres de soldador.

Ús d'eines elèctriques:
Abans de realitzar la connexió:
-S'ha de verificar la connexió de la posada a terra si es tracta d'una eina de la classe 01.
-Es verificarà, sempre, l'estat del cable d'alimentació sobre tot a nivell de la coberta aïllant.
-Les obertures de ventilació del motor han d'estar perfectament destapades per evitar sobreescalfaments.
-Comprovar l'estat de la presa de corrent i del interruptor si n'hi hagués. En cap cas han d'efectuar-se les tomes de corrent amb els cables despullats units directament a la font d'alimentació.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

-En cas d'utilitzar algun tipus d'allargador, s'ha d'escollir el més adequat pel que fa a nombre de fils, tipus de borns i aïllament. Aquest aïllament se comprovarà visualment.
-Si l'eina elèctrica s'ha d'utilitzar en un recinte molt conductor o humit, serà alimentada per un transformador separador de circuits o per un transformador de seguretat. Es comprovarà l'estat general dels transformadors, així com el dels seus cables d'alimentació.
-Els transformadors de seguretat i separador de circuits sempre s'instal·laran fora del recinte on es van a utilitzar les eines que requereixen el seu ús.
En realitzar la connexió:
-Les màquines que es connecten a instal·lacions que disposin de dispositius diferencials d'alta sensibilitat (30 mA) no requeriran cap altre tipus de protecció.
-Si s'han d'utilitzar cables allargadors, s'ha d'assegurar-se de que els seus endolls tinguin el mateix nombre de borns que l'eina elèctrica que es connectar.
-S'ha d'evitar fer mal bé els conductors elèctrics protegint-los de cremades, productes corrosius, talls, pas de vehicles, etc.; així com evitar facilitar les corrents de fuga.
-En cap moment aigua o altres líquids conductors han de penetrar en els dispositius conductors i es produir un pas de corrent a les parts metàl·liques, pel que es col·locarà sempre que sigui possible sobre suports secs.

Durant el treball:
-Si s'observa algun anomalia tal com guspires i arcs elèctrics, sensació de descàrrega, olors estranys, escalfament anormal de l'eina, etc., s'ha de desconnectar i advertir a la persona responsable de la supervisió de l'eina.
-No s'ha d'utilitzar eines elèctriques amb els peus molls. En cas de fer-ho hem de prendre mesures de seguretat complementàries.
-No s'ha d'exposar les màquines elèctriques a la pluja, si no tenen un grau de protecció contra la penetració d'aigua.
-Els aparells de la classe II no tenen, generalment, protecció contra penetracions líquides.
En acabar el treball:
-Les eines elèctriques no s'ha de deixar abandonades en qualsevol lloc de l'obra ni tampoc a la intempèrie ja que s'afavoreix el seu deteriorament.
-S'han de guardar en caixes, bosses, prestatges, etc. per evitar en la mesura de lo possible els cops, projeccions de matèries calentes, matèries corrosives, aigua, etc.
-Els cables tindran un aïllament reforçat de 440 V de tensió nominal com mínim, sent preferibles aquells amb un aïllament de 1000 V.

Làmpades portàtils:
Abans de realitzar la connexió:
-S'haurà de comprovar l'estat del cable d'alimentació per detectar si existeixen danys en l'aïllament del mateix.
-Verificar que el mànec no presenti ni esquerdes ni danys aparents.
-Comprovar el bon estat de els borns dels endolls així com del reforç de protecció contra doblegades.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

-No s'ha de connectar la làmpada portàtil quan la presa de corrent presenti defectes o no sigui l'adequada pel tipus de borns que es disposa. En cap cas han d'efectuar-se les preses de corrent amb els cables despullats units directament a la font d'alimentació.

En realitzar la connexió:
-S'ha d'evitar, sempre que sigui possible, que es danyi el conductor d'alimentació protegint-lo especialment contra:
-Les cremades per la proximitat de fonts de calor.
-Els productes corrosius.
-Els talls produïts per útils afilats, màquines en funcionament, arestes vives, etc.
-Els danys produïts per el pas de vehicles sobre elles.
-En cas d'observar alguna anomalia durant el treball amb la làmpada portàtil s'ha de desconnectar la làmpada.
-Les principals anomalies que poden donar-se són:
-Sensació de formigueig com a resultat d'una electrificació de la llampada degut a un defecte de connexió o dels borns d'endoll.
-Aparició de guspires procedents del cable de connexió o dels borns d'endoll.
-Olor sospitós a cremat o bé aparició de fum degut a un sobreescalfament.
-Escalfament anormal del cable o del born d'endoll.
-S'han d'evitar deixar-les en llocs humits o molls.
-En molts casos es poden utilitzar portàtils alimentats a tensions de seguretat de 12 V o 24 V, a través d'un transformador.
En desconnectar:
-Per desconnectar el born de l'endoll tirar sempre d'ell i no del cable d'alimentació. Es recomana enrotllar el cable i guardar la làmpada en un lloc sec.

11.8. INSTAL·LACIÓ MECÀNICA DE CAPTADORS SOLARS FOTOVOLTAICS

11.8.1. Riscos més freqüents

-Caiguda d'operaris al mateix nivell.
-Caiguda d'operaris a diferent nivell.
-Caiguda d'operaris al buit (patis interiors).
-Caiguda d'objectes sobre operaris.
-Xocs i cops contra objectes.
-Talls i lesions en mans per objectes i eines.
-Talls i lesions en peus per trepitjades sobre objectes punxants.
-Lumbàlgies per sobreesforços o postures inadequades.
-Atrapament i esclafament.
-Afecciones cutànies.
-Lesions osta articulars per vibracions o posicions forçades.
-Contactes elèctrics directes amb línies elèctriques o parts actives en tensió.
-Contactes elèctrics indirectes amb masses de màquines elèctriques.
-Trauma sonor, contaminació acústica.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

-Cremades per:
-Bufadors, en la soldadura.
-Projecció de partícules incandescents.
-Contactes amb objectes calents.
-Cossos estranys en els ulls, projecció de partícules.
-Incendis i explosió (de bufadors, botelles de gasos liquats, bombones, botelles, etc.)
-Els inherents a l'ús de soldadura elèctrica, oxiacetilènica i oxitall.
-Els derivats d'ús de medis auxiliars (bastides, escales de mà, etc.)
-Els derivats del trànsit d'operaris per les zones d'accés a l'obra.
-Els derivats del trànsit d'operaris per les zones de circulació fins al lloc de treball.

Normes bàsiques d'actuació
Posta a punt de l'obra per realitzar aquesta activitat:
Donat els treballs que es desenvolupen en aquesta activitat s'ha de garantir que les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives ja estan construïdes per a l'execució de la resta de l'obra.

Procés:
-El personal encarregat del muntatge de la instal·lació ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliar necessaris per realitzar-los amb la major seguretat possible.
-Per evitar el risc de caiguda al mateix nivell es mantindrà la zona de treball neta i ordenada.
-Per evitar el risc de caiguda a diferent nivell es respectarà la barana de seguretat i es treballarà en tot moment ancorat a la línia de vida disposada a tal efecte a la coberta de l'edifici.
-En la manipulació de materials es consideraran posicions ergonòmiques per evitar cops, ferides i erosions.
-Es vigilarà en tot moment la bona qualitat dels aïllaments així com de la correcta posició dels interruptors diferencials i magneto tèrmics en el quadre de zona.
-La il·luminació mínima en zones de treball ha de ser de 100 lux, mesurats a una alçada de 2 metres sobre la superfície de treball.
-La il·luminació mitjançant portàtils es farà utilitzant portalàmpades estancs amb mànec aïllant i reixeta de protecció de la bombeta alimentats a 24 Volts.
-Es prohibeix el connexionat de cables als quadres de subministrament elèctric de l'obra sense l'ús de clàvies mascle-femella.
-Les eines a utilitzar per electricistes instal·ladors estaran protegides per doble aïllament (categoria II).
-Les eines dels instal·ladors amb l'aïllament deteriorat es retiraran i es substituiran per altres en bon estat de forma immediata.
-Els operaris que realitzin la instal·lació del camp de captació hauran d'usar casc de seguretat, guants de cuir, mono de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat o arnés per poder ancorar-se a la línia de vida.
-Els operaris que realitzin treballs de bufador hauran d'usar casc de seguretat, guants i maneguetes de cuir, espiell amb cristall fumat, mono de treball, botes de cuir de seguretat, polaines de cuir i mascareta antifums tòxics en cas de ser necessari.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

-Els operaris que realitzin treballs de manyeria hauran d'usar casc de seguretat, guants de cuir o de neoprè segons els casos, mono de treball, botes de cuir de seguretat, polaines de cuir i cinturó de seguretat en cas de ser necessari.

Recepció i aplec de material i maquinària:
-Es prepararà la zona del solar per estacionar els camions de subministrament de material, de tal manera que el paviment tingui la resistència adequada per tal d'evitar el bolcat.
-Els materials de grans dimensions, com els captadors o les bigues per a l'estructura de reforç de la coberta, s'elevaran amb una grua mòbil amb l'ajuda de balancins que subjectaran la càrrega mitjançant les eslingues, elevant la càrrega del transport i posant-la a terra en una zona preparada o directament en la zona definitiva de coberta.
-Les càrregues suspeses es governaran mitjançant cordes fixades a la càrrega i guiades pels operaris.
-Es prohibeix expressament guiar les càrregues pesades directament amb les mans.
-El transport o canvi d'ubicació horitzontal del material es realitzarà mitjançant aparells que el facilitin per tal d'evitar l'acumulació d'operaris i confusions.
-S'impulsarà la càrrega des dels costat per evitar el risc de caigudes i cops.
-El transport ascendent o descendent per mitjà de rodells lliscant per rampes o llocs inclinats es dominarà mitjançant aparells adequats dissenyats a tal fi, i el ganxo de maniobra s'ancorarà en un punt sòlid, capaç de suportar la càrrega amb seguretat.
-Es prohibeix el pas o acompanyament lateral del transport sobre rodella de la maquinària o material quan la distancia lliure de pas entre aquesta i els paraments verticals sigui igual o inferior a 60 cm, per evitar així el risc d'atrapament.
-Els aparells esmentats anteriorment de suport del pes de l'element elevat o descendit per la rampa s'ancoraran a llocs que garanteixin la seva resistència.
-L'ascensió o descens a una bancada de posició d'una determinada maquinària o material s'executarà mitjançant el pla inclinat construït en funció de la càrrega a suportar i amb la inclinació adequada.
-L'aplec de captadors solars s'ubicarà en un lloc preestablert de l'obra per evitar interferències amb altres tasques
-Les caixes contenidores dels captadors es descarregaran flexades i lligades sobre batees o plataformes emplintades, per evitar vessaments de la càrrega.
-Es prohibeix utilitzar les cintes d'embalatge com a punts d'ancoratge per a la descàrrega
-El muntatge de la maquinària o material en la coberta no s'iniciarà fins que no s'hagi tancat el perímetre d'aquesta, per evitar el risc de caigudes.
-L'ascensió dels captadors solars fins a coberta es suspendrà sota règim de forts vents per evitar el descontrol de les peces.
-Es delimitarà la zona de descàrrega identificant-la amb senyals adequats per tal d'informar a les persones de les activitats de descàrrega i col·locació de material a la coberta de l'edifici.
-Els blocs de xapa o bigues metàl·liques es descarregaran flexades mitjançant el ganxo de la grua.
-L'emmagatzematge de material metàl·lic s'ubicarà en llocs senyalitzats de l'obra , per evitar interferències amb els llocs de pas.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Muntatge de l'estructura de reforç:
-Les bigues de reforç es subministraran tallades a mida i en el cas de que s'hagin de tallar es farà en llocs assenyalats de l'obra per evitar riscos d'interferències.
-El taller o magatzem de perfils metàl·lics s'ubicarà en un lloc preestablert.
-Les bigues metàl·liques s'emmagatzemaran en paquets sobre estructures de repartiment en els llocs senyalats de l'obra. Les piles no superaran els 1,6 metres d'alçada.
-El transport de trams de perfils de pes reduït a espatlla per un sol home es realitzarà inclinant cap enrere la càrrega de tal manera que l'extrem davanter superi l'altura d'un home per evitar els cops o encontres amb altres operaris.
-El muntatge de bigues a la coberta es suspendrà sota règim de forts vents per evitar el descontrol de les peces.
-Es prohibeix expressament guiar les bigues directament amb les mans per evitar el risc de caiguda per balanceig de la càrrega.
-Es prohibeix abandonar al terra o a la coberta tot tipus d'eines utilitzades per evitar accidents per trepitjades sobre aquestes.
-Els bancs de treball es mantindran en bon estat, evitant la formació d'estelles o rebaves durant els treballs (les estelles o rebaves poden ocasionar punxades o talls a les mans).
-Els retalls sobrants s'aniran retirant a un lloc determinat al mateix moment que es produeixin, per a la seva recollida i abocat posterior mitjançant els conductes d'evacuació previstos per a tal fi, evitant així el risc de trepitjades sobre objectes.
-Es prohibeix soldar amb plom en llocs tancats per evitar respirar atmosferes tòxiques. Les soldadures amb plom es realitzaran a l'exterior sota corrent d'aire.
-El local destinat a emmagatzemar les bombones de gasos liquats s'ubicarà en un lloc ressenyat de l'obra dotat de ventilació, portes amb tancament de seguretat i il·luminació artificial. La il·luminació artificial serà mitjançant mecanismes estancs antideflagrants de seguretat. Es col·locarà sobre la porta del magatzem una senyal normalitzada de "perill d'explosió" i una altre de "prohibit fumar". Al costat de la porta s'instal·larà un extintor de pols química
-S'evitarà soldar o utilitzar el bufador amb les bombones de gasos liquats exposades al Sol.

11.9. MITJANS AUXILIARS
11.9.1. Riscos més freqüents
Bastides d'estructura tubular:
-Caigudes d'operaris al mateix nivell per:
-Brutícia a la plataforma de treball.
-Acumulació excessiva de material de treball.
-Diferència de gruixos dels elements que formen el pis de la plataforma.
-Diferent comportament a flexió dels elements que formen el pis de la plataforma.
-Caigudes d'operaris a distint nivell per:
-Accessos inexistents o deficients a la plataforma de treball.
-Deficients plataformes de treball.
-Insuficient amplada de la plataforma de treball.
-Absència total o parcial de protecció.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

-Incorrecta subjecció de la plataforma a la estructura.
-Desplom per suports inestables, unions deficients o mal arriostrades.
-Caigudes d'operaris al buit.
-Desplom o col·lapse de la bastida.
-Cops, atrapament i esclafament durant les operacions de muntatge i desmuntatge.
-Desplom o caiguda d'objectes (taulons, eines, materials, etc.) sobre els operaris.
-Cops per objectes o eines.
-Lumbàlgies per sobreesforços o postures incorrectes.
-Contactes elèctrics directes amb línies elèctriques o parts actives en tensió.
-Contactes elèctrics indirectes amb masses de màquines elèctriques.
-Els derivats del treball a la intempèrie i condiciones meteorològiques adverses.
-Els derivats del treball específic desenvolupat sobre les mateixes.

Bastides metàl·liques sobre rodes
Caigudes d'operaris al mateix nivell per:
-Brutícia a la plataforma de treball.
-Acumulació excessiva de material de treball.
-Diferència de gruixos dels elements que formen el pis de la plataforma.
-Diferent comportament a flexió dels elements que formen el pis de la plataforma.
Caigudes d'operaris a distint nivell per:
-Accessos inexistents o deficients a la plataforma de treball.
-Deficients plataformes de treball.
-Insuficient amplada de la plataforma de treball.
-Absència total o parcial de protecció.
-Suports deficients (bidons, palets, etc.)
-Incorrecta subjecció de la plataforma de treball a l'estructura.
-Desplom per suports inestables, unions deficients o mal arriostrades.
-Trasllats amb operaris sobre la plataforma.

Caigudes d'operaris al buit.
-Desplom o col·lapse de la bastida.
-Cops, atrapament i esclafament durant les operacions de muntatge i desmuntatge.
-Desplom o caiguda d'objectes (taulons, eines, materials, etc.) sobre els operaris.
-Cops per objectes o eines.
-Lumbàlgies per sobreesforços o postures incorrectes.
-Contactes elèctrics directes amb línies elèctriques o parts actives en tensió.
-Contactes elèctrics indirectes amb masses de màquines elèctriques.
-Els derivats del treball a la intempèrie i condiciones meteorològiques adverses.
-Els derivats de desplaçaments incontrolats de la bastida.Els derivats del treball específic a desenvolupar sobre les mateixes.
-Escala de mà

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

- Caigudes d'operaris a diferent nivell o al buit per:
- Desequilibris pujant càrregues.
-Desequilibris en inclinar-se lateralment per efectuar treballs.
- Ruptura de graons o muntants.
- Pujada o baixada d'esquenes a l'escala.
- Mala posició del cos, mans o peus.
-Oscil·lació de l'escala.
-Gestos bruscos d'operari.
-Caigudes d'objectes sobre altres persones.
-Lliscament o bolcada lateral del cap de l'escala per suport precari o irregular, mala situació, vent o lliscament lateral de l'operari.
-Lliscament del peu de l'escala per absència de bases antilliscants, poca inclinació, suport en pendent, etc.
-Basculació d'escala per ruptura de corda o cadena anti obertura en escales de tisora.

Atrapament per:
-Operacions de plegat i desplegat en escales de tisora.
-Operacions d'extensió i retracció en escales extensibles.
-Desencaix dels farratges d'assemblatge dels caps de les escales de tisora o transformables.
-Contactes elèctrics directes amb línies elèctriques o parts actives en tensió.
-Contactes elèctrics indirectes amb masses de màquines elèctriques.
-Els derivats d'usos inadequats o muntatges perillosos com:
-Unions per augmentar la longitud.
-Graons clavats als travessers.
-Longitud insuficient en relació amb l'altura a salvar.
-Utilització com a suport per plataformes de treball.
-Formació de plataformes de treball.

1.1.9.2. Normes bàsiques d'actuació
Bastides:
Muntatge:
-Les bastides s'han de muntar sota la supervisió d'una persona competent, a ser possible un tècnic competent.
-Les bastides s'han de muntar sempre sobre una fundació preparada adequadament.
-En el cas que la bastida s'hagi de recolzar sobre el terreny, aquest ha de ser pla i compactat o en el seu defecte es recolzarà la bastida sobre el tauló (dorment) i estarà clavetejat en la base de recolzament de la bastida, prohibint el recolzament sobre materials fràgils com totxanes, bovedilles, etc.
-Si la bastida s'ha de recolzar sobre marquesines, balcons, voladissos, patis interiors, teulats, etc. S'ha de consultar amb el director tècnic de l'obra per a que aquest verifiqui la necessitat de reforçar o no les zones de recolzament.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

-Les estructures metàl·liques en general requereixen càlculs exactes i regles precises de muntatge. Això serveix també pels andamis tubulars.
-Per tant, s'ha de disposar a l'obra dels plànols de muntatge dels diferents elements mentre es munta la bastida amb indicació dels ancoratges corresponents.
-El muntatge s'iniciarà amb l'anivellació de la primera altura de la bastida.
-L'estructura de la bastida s'anirà unint en els punts previstos i es comprovarà que aquests estiguin ben realitzats.
-L'elevació de les grapes es realitzarà mitjançant corriola. Aquestes seran hissades en recipients metàl·lics que impedeixin la seva caiguda.
-Es col·locaran baranes de 90 cm. d'altura, amb barra intermèdia i "rodapié" de 20 cm. en totes les plataformes de treball que sigui necessari instal·lar.
-L'amplària mínima de la plataforma serà de 60 cm i haurà d'estar perfectament ancorada.
-En el cas que una línia d'alta tensió estigui pròxima a la bastida i hi hagi la possibilitat de contacte directe en la manipulació dels elements prefabricats quan es realitzi el muntatge o que es pugui entrar a la zona d'influència de la línia elèctrica, es prendran les següents mesures:
-Es sol·licitarà a la companyia subministradora per escrit que es procedeixi a la descàrrega de la línia, els seu desviament o en cas necessari la seva elevació.
- En el cas que l'anterior no es pugui realitzar, s'establirà unes distàncies mínimes de seguretat, mesurades des del punt més pròxim amb tensió a la bastida.
- Les distàncies anteriorment mencionades segons informació d'AMYS d'UNESA són:

3 metres per a tensió inferior a 66.000 Volts
5 metres per a tensió superior a 66.000 Volts

En el cas d'una línia elèctrica de baixa tensió:
- Sol·licitar a la companyia subministradora per escrit el desviament de la línia o en el cas que això no sigui factible, es col·locarà unes baines aïllants sobre els conductors i caputxons aïllants sobre els aïlladors.

Ús:
-Cal utilitzar l'equip de protecció personal i complementari.
-Les bastides s'han de revisar al començar la jornada laboral abans de la seva utilització i en particular després d'una prolongada interrupció del treball, així com després de qualsevol inclemència del temps especialment de fortes ràfegues de vent.
-Els principals punts a inspeccionar són:
-L'alineació i verticalitat dels muntants.
-L'horitzontalitat dels llarguers i travessers.
-L'adequació dels elements d'arriostrament tant horitzontal com vertical.
-L'estat dels ancoratges de la façana.
-El correcte assemblat dels marcs amb els seus passadors.
-La correcta disposició i adequació de la plataforma de treball a l'estructura de la bastida.
-La correcta disposició i adequació de la barana de seguretat, passamà, barra intermitja i "rodapie".

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

-La correcta disposició dels accessos.
-S'ha de col·locar cartells d'avís en qualsevol punt on la bastida estigui incomplerta o sigui precís advertir d'algun tipus de risc.
-En l'ús de la bastida cal tenir en compte que no s'ha de fer cap modificació sense l'autorització del Tècnic autor del projecte de muntatge de la mateixa.
-En l'ús de petites màquines elèctriques es procurarà que estiguin equipades amb doble aïllament i els portàtils de llum estiguin alimentats a 24Volts.
-En tot moment es procurarà que les plataformes de treball estiguin netes i ordenades. És convenient disposar d'un caixó per col·locar els útils necessaris durant la jornada de treball evitant deixar-los a la plataforma amb el risc que això comporta.

Desmuntatge:
-El desmuntatge d'una bastida s'ha de fer en ordre invers al muntatge i en presència d'un tècnic competent.
-Es prohibirà terminantment que es llancin des de dalt els elements de la bastida els quals s'han de baixar mitjançant mecanismes d'elevació o descens convenientment subjectes. Les peces petites es baixaran en una batea convenientment lligades.
-Els elements que composen l'estructura de la bastida s'han d'acumular i retirar tant ràpidament com sigui possible al magatzem.
Es prohibirà terminantment que en el muntatge, ús i desmuntatge els operaris passin d'un lloc a un altre saltant, gronxant-se, escalant o lliscant per l'estructura.
-En el cas de proximitat de línia elèctrica d'alta o baixa tensió es procedirà tal com s'indica en el muntatge.

Emmagatzematge:
-Els elements de la bastida s'han d'emmagatzemar en un lloc protegit de les inclemències del temps.
-Abans de la seva classificació i emmagatzematge s'han de revisar, netejar i pintar-los en cas de ser necessari.
-Cal considerar que una empresa ben organitzada és aquella que en el seu magatzem i taller mecànic subministren sense demora a les obres la maquinària, els útils i les eines que es requereixen en condicions òptimes per a la seva immediata utilització.

Bastides penjades:
-Cal efectuar abans del seu ús un reconeixement i proves exhaustives, amb la bastida pròxima al terra i amb la corresponent càrrega humana i material a la qual s'haurà de sotmetre.
-Es donaran instruccions especials als operaris per tal que no entrin ni surtin de la bastida mentre no quedi garantida la immobilitat d'aquesta respecte el mur en sentit horitzontal.
-Es vigilarà freqüentment els ancoratges o contrapesos dels pescants de la bastida.
-Els pescants hauran de ser metàl·lics, prohibint expressament la realització dels mateixos mitjançant taulons embridats.
-Les bastides penjades han d'anar equipades de barana resistent junt al mur, de 0,7 metres i en els tres costats restants serà de 0,9 metres. En els frontals i extrems aniran equipades de "rodapié".

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

-La plataforma de la bastida haurà de tenir com a mínim 60 cm. d'amplada.
-La distància entre el parament i la bastida ha de ser inferior a 45 cm.
-S'ha de mantenir l'horitzontalitat de la bastida.
-Tota la bastida juntament amb l'aparellatge d'ascensió ha de portar un mecanisme anti caiguda.
-Bastides de "borriquetas":
-Estan formats per dos suports en "V" invertida i un tauler horitzontal de 60 cm d'amplària.
-Estaran perfectament recolzades en el sòl, i els taulers a utilitzar en plataformes de treball seran prèviament seleccionats i senyalitzats (amb els costats pintats amb un color específic), de manera que no siguin utilitzats per l'altre costat per a operacions que puguin disminuir la seva resistència.
-Tindran una altura màxima de 1,5 m. a l'inici dels diferents treballs, la plataforma estarà lliure d'obstacles per tal d'evitar caigudes, no col·locant excessives càrregues sobre elles.

Escales de mà:
-Cal utilitzar l'equip de protecció personal i complementari.
-S'usaran escales metàl·liques telescòpiques on els perills aniran soldats als travessers.
-Els operaris aniran proveïts de sabates de suport antilliscants que els donaran suport sobre superfícies planes.
-Es procurarà que la sola de les botes i els guants de treball estigui nets de greix, fang o altres materials que puguin propiciar que l'operari rellisqui.
-Sempre que sigui possible, s'ancorarà fermament l'escala pel seu extrem superior.
-Una escala mai ha de ser utilitzada per dos o més operaris de forma simultània.
-Per ascendir o descendir per l'escala es realitzarà de cara a l'escala i l'operari s'ha d'aguantar als graons.
-Per ascendir o descendir per l'escala s'ha d'anar graó a graó i mantenint sempre tres punts de suport.
-Ambdues mans han d'estar lliures per pujar o baixar d'una escala.
-Dos mans i un peu han d'estar ben subjectes mentre l'altre peu canvia de posició.
-Dos peus i una mà han d'estar ben subjectes mentre l'altre mà canvia de posició.
-Es realitzaran treballs amb una mà activa i l'altra passiva (agafada a l'escala). Si és necessari utilitzar les dues mans, s'ha de fer servir el cinturó fixat a un punt fix.
-El cinturó de seguretat no s'ha de lligar mai a l'escala a no ser que aquesta estigui al seu torn lligada per la part superior.
-La seva inclinació serà tal que la seva projecció sobre el sòl serà una quarta part de la projecció de l'escala sobre el paviment vertical, i haurà de sobresortir 1 m. sobre el forjat o lloc d'accés.
-Per a la realització de treballs d'altura s'empraran escales de HYPERLINK tisora, proveïdes de cadenes per a impedir la seva obertura.
-No ha de treballar-se sobre elements allunyats d'elles. Es desplaçarà el cos com màxim fins que la sivella del cinturó quedi confrontada amb el muntant.
-Les escales es col·locaran apartades dels elements mòbils que puguin derrocar-les i fora dels llocs de passada.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

-S'usaran per a comunicar dos nivells diferents de dues plantes o com mitjà auxiliar en els treballs d'ofici de paleta: no tindran una altura superior a 3 m.
-Els materials pesats que es necessitin s'hissaran mitjançant una corda quan l'operari hagi arribat al seu punt de treball i estigui subjecte amb el cinturó de seguretat.
-No es pujaran a braç pesos superiors a 25 kg. des de l'escala estant.
-En cap cas es tiraran eines ni altres materials des de dalt de l'escala, ni es tiraran des de sota per que els agafi el que està a dalt.
-L'altura màxima des de la que pot treballar un operari és aquella en que l'últim graó li quedi a l'altura de la cintura.
-No es desplaçarà una escala amb un operari pujat a la mateixa.
-A partir dels 2 metres d'altura és obligatori portar l'arnés posat.

11.10. MESURES DE PROTECCIÓ I SENYALITZACIÓ
17.10.1. SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA I SENYALITZACIÓ
Les proteccions col·lectives referenciades en les normes de seguretat estaran constituïdes per:

-Per tal de donar una protecció col·lectiva al global de la instal·lació durant el desmuntatge i muntatge de la instal·lació fotovoltaica, es disposarà d'una xarxa fixada a la part inferior de la pèrgola que evitarà la caiguda a diferent nivell dels treballadors quan aquests es desplacin per la pèrgola.
-Prèviament a la instal·lació, s'haurà de construir una barana perimetral de tota la pèrgola que doni protecció col·lectiva a tots els treballadors.
-Conjunt de línies de vida de cable INOX suportades mitjançant postes de 300mm ancorades als forjats de formigó.
-Baranes de seguretat formades per muntants, passamà, barra interdita i "rodapie". L'altura de la barana ja de ser de 90 cm, i el passamà ha de tenir com a mínim 2,5 cm d'espessor i 10 cm d'alçada. Els muntants (guarda cossos) hauran d'estar situats a 2,5 metres entre ells com a màxim.
-Extintor de pols química seca.
-Senyalització de seguretat en el treball segons el R.D. 485/1997, de 14 d'abril, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat:
-Senyal d'advertència de risc d'ensopegada.
-Senyal d'advertència de risc de caiguda a diferent nivell.
-Senyal d'advertència de risc de material inflamable.
-Senyal de prohibit passar als vianants.
-Senyal de prohibit fumar.
-Senyal de protecció obligatòria del cap.
-Senyal de protecció obligatòria dels peus.
-Senyal de protecció obligatòria dels peus de les mans.
-Senyal de protecció obligatòria del cos
-Senyal de protecció obligatòria de la vista.
-Senyal de protecció obligatòria de la cara.
-Senyal d'ús obligatori del cinturó de seguretat

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

-Zones de treball ben il·luminades.
-Les plataformes de les bastides utilitzades seran de 60 cm i comptaran amb barana, barra intermitja de 20 cm. en cas de superar els 3 m.
-Les escales de mà a utilitzar seran de tisora.
-Línia de vida que recorrerà de forma longitudinal el centre de la coberta i s'ancorarà mitjançant 8 punts a l'estructura de subjecció d'aquesta. Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de protecció, es col·locaran en l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflexant-los en el pla de seguretat condicions de salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 R.D. 1627/1997).

11.10.2. TREBALLS D'INSTAL·LACIONS
-Mesures preventives
-Marquesines rígides.
-Baranes.
-Passos o passarel·les.
-Xarxes verticals.
-Bastides de seguretat.
-Mallassos.
-Llistons o planxes en forats horitzontals.
-Escales auxiliars adequades.
-Escala d'accés esgraonada i protegida.
-Carcasses o resguards de protecció de parts movibles de màquines.
-Plataforma de descàrrega de material.
-Evacuació de runa.
-Neteja de les zones de treball i trànsit.
-Il·luminació natural o artificial.
-Bastides adequades.

Proteccions personals
-Casc de seguretat.
-Botes de protecció.
-Botes aïllants (en electricitat).
-Guants aïllants (en electricitat).
-Estora aïllant (en electricitat).
-Guants de lona i pell.
-Ulleres de seguretat.
-Màscares de filtre químic.
-Protectors auditius.
-Cinturó de seguretat.
-Pantalla de soldador.
-Roba de treball.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

11.10.3. EINES ELÈCTRIQUES

Mesures preventives

-Utilitzar l'equip de protecció personal (1).

-Es comprovarà el bon estat del cable d'alimentació així com el punt d'entrada en el martell.

-Es connectarà a la xarxa amb tot el cable desenrotllat i mitjançant un born de connexió, mai amb les puntes pelades dels cables.

-Si no hi hagués protecció diferencial en el lloc de connexió, aquesta s'efectuarà a través de la caixa auxiliar de connexions amb protecció diferencial i magneto tèrmica.

-Utilitzar eines de classe II.

-Col·locar-se el davantal de cuir, protecció auditiva, ulleres contra impactes i màscara antipols si existeix possibilitat d'ambient polvígen.

-No fer funcionar la màquina en buit sense la corresponent eina i sense que estigui recolzada fermament sobre un material resistent.

-Quan no s'utilitzin les eines es mantindran desconnectades de la xarxa.

Proteccions personals

-Casc de seguretat.

-Pantalla facial o ulleres contra - impactes.

-Guants de treball.

-Botes de protecció.

-Granota de treball.

-Protectors auditius.

-Màscara antipols.

-Davantal de cuir.

11.10.4. SOLDADURA ELÈCTRICA

11.10.4.1. Mesures preventives

-Comprovar l'estat de l'aïllament dels cables i connexions a borns de la màquina de soldar, la pinça porta elèctrodes i la grapa de terra.

-Fixar la grapa de terra a soldar i l'elèctrode a la pinça porta-elèctrodes.

-Ajustar el límit de corrent de la màquina de soldar al valor adequat a l'elèctrode (gruix i composició).

-Es connecta la màquina a terra i a la xarxa amb tot el cable desenrotllat i mitjançant borns de connexió, mai amb les puntes pelades dels cables.

-Si no hi hagués protecció diferencial en el lloc de connexió, aquesta s'efectuarà a través de la caixa auxiliar de connexions amb protecció diferencial i magneto tèrmica.

-Situar-se sobre l'estora aïllant.

-A partir d'aquest moment es farà servir el davantal, les polaines i la pantalla de soldador.

-Si s'ha utilitzat líquids clorats per a la neteja de les peces a soldar o estan galvanitzades, es procurarà una ventilació adequada del local o es realitzarà la soldadura a l'exterior.

-Proveir-se d'un extintor i deixar-lo prop del lloc de soldadura.

-

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Encebar l'arc procurant que l'elèctrode no quedi enganxat a la pesa i realitzar la soldadura mantenint una distància fixa entre l'elèctrode i la pesa.
-S'ha de controlar la direcció de les guspires per evitar incendis (pantalles, lones incombustibles o altres medis).
-En acabar es deixarà la pinça sobre un suport aïllat.
-Si la interrupció és prolongada, es desconnectarà la màquina de la xarxa.
-Durant el repicat del cordó de soldadura cal utilitzar ulleres contra – impactes.
-Tallar l'alimentació davant de qualsevol modificació en l'equip de soldadura.
-En ambients humits no es tocarà mai amb la mà nua la massa on es treballa.
-L'ajudant soldador utilitzarà ulleres de vidres adequades amb protecció lateral.

11.10.4.2. Proteccions personals
-Casc de seguretat
-Pantalla de soldador.
-Ulleres contra - impactes.
-Guants de treball de mànigа llarga.
-Botes de protecció.
-Granota de treball.
-Davantal de cuir i polaines.
-Estora aïllant.
-Separació del lloc mitjançant tancaments.

11.10.5.SOLDADURA AUTÒGENA
11.10.5.1 Mesures preventives
-Es prohibeix fumar.
-No arrossegar les ampolles.
-No engreixar les vàlvules de les botelles d'oxigen, els bufadors o manipular-los amb draps bruts de greix.
-Els escapaments es localitzaran utilitzant, únicament, aigua amb sabó.
-No invertir les manegues.
-No exposar-les a cops i matèries corrosives.
-Utilitzar les ampolles de peu o inclinades i fermament fixades sobre un suport.
-Obrir la vàlvula de les ampolles col·locant-se darrera d'elles.
-Assegurar-se, abans d'obrir les vàlvules de les ampolles, que les claus del bufador estan tancades.
-Tancar la vàlvula de les ampolles abans de cada parada prolongada de treball i tancar, al seu torn, els claus dels bufadors.
-Tancar la clau principal i la del bufador quan la l'ampolla no s'utilitza.
-En cas d'incendi d'una ampolla de gas combustible s'haurà d'intentar tancar la vàlvula de l'ampolla i tirar-li aigua fins que torni a tenir una temperatura normal. Apagar la flama amb un extintor d'anhídrid carbònic.

11.10.5.2. Proteccions personals

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

-Casc de seguretat.
-Pantalla ictínea.
-Ulleres contra - impactes.
-Guants de treball de màniga llarga.
-Botes de protecció.
-Granota de treball.
-Davantal de cuir i polaines.
-Separació del lloc mitjançant tancament.

11.10.6. ORDRE I NETEJA

11.10.6,1. Mesures preventives

-Utilitzar l'equip de protecció personal.
-Realitzar una neteja diària dels locals i zones de treball.
-Proveir els llocs de treball de prestatges, suports, etc. per la col·locació d'eines, materials i equips.
-Delimitar i senyalitzar visiblement les zones destinades a la circulació de persones i vehicles.
-Delimitar les zones destinades a emmagatzematge.
-No apilar ni abandonar material fora de les zones destinades a emmagatzematge.
-Retirar els objectes que puguin obstruir el pas.
-Evitar l'acumulació excessiva de materials i útils en les zones de treball.
-Utilitzar recipients hermètics per les substàncies tòxiques e inflamables.
-Evitar l'estesa de cables i mànegues i quan existeixi, senyalitzar-les adequadament.
-Eliminar de forma periòdica les runes, restes de materials, bassals i basaments de productes amb el procediment i equip de protecció adequats
-Col·locar els útils de treball en els llocs destinats a tal fi de forma ordenada.
-Senyalitzar les zones d'accés prohibit.
-Canviar lluminàries foses i mantenir-les netes de pols.

11.11. EQUIPS DE PROTECCIÓ PERSONAL I COMPLEMENTÀRIA. DESCRIPCIÓ, UTILITZACIÓ I CONSERVACIÓ

11.11.1. CASC DE SEGURETAT

11.11.1.1. Descripció

Construït en polietilè o material de qualitats similars, de color groc viu, disposarà d'una peça substituïble de plàstic flexible que permeti un ajust precís al crani de cada usuari.
En la part frontal del la peça de plàstic hi haurà una banda absorbent pel suor, i en els laterals dos punts simètrics per tal de poder regular la fixació.
Ha de tenir el segell d'homologació de la Direcció General de Treball.

11.11.1.2. Utilització

El casc de seguretat protegeix contra les projeccions sòlides i líquides, caigudes, contactes elèctrics accidentals, cops contra objectes i radiacions produïdes per arc elèctric. Es farà servir en tot tipus de treballs, i especialment en muntatges, treballs en altura i treballs amb projeccions sòlides o

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

líquides. L'ús correcte del casc implica ajustar la peça ajustable de plàstic al perímetre cranial de l'usuari i la barballera a la barbeta, de forma que no pugui caure degut a moviments bruscos.

11.11.1.3. Manteniment
Comprovar visualment el seu bon estat, en especial de la peça de plàstic i de la barballera. Netejar-lo periòdicament amb aigua i sabó.

11.11.2. PANTALLA FACIAL TRANSPARENT
11.11.2.1. Descripció
Pantalla facial abatible, transparent e incolora, subjecta al cap per mitjà d'un arnés de perímetre regulable.
Permet l'ús simultani d'ulleres graduades.
Es anta calòrica, antiàcids i anta impactes.

11.11.2.2. Utilització
En treballs amb risc de projecció de partícules solides o líquides.
En treballs amb risc de radiacions ultraviolades o d'infrarojos.

11.11.2.3. Manteniment
S'ha de conservar neta de pols i sense ratlles. La neteja s'ha de realitzar amb aigua i sabó per evitar el seu ratllat.

11.11.3. GUANTS AÏLLANTS DE L'ELECTRICITAT FINS 380V
11.11.3.1. Descripció
Fabricats en cautxú sintètic o altre material de similars característiques aïllants i mecàniques
En tots els treballs que es realitzin sobre elements d'instal·lacions en baixa tensió (fins 380 V) que estiguin en tensió. També s'utilitzaran durant les operacions prèvies al condicionament de les instal·lacions per treballs sense tensió. S'hauran d'utilitzar sempre recoberts amb els guants de protecció mecànica.

11.11.3.3. Manteniment
Es guardaran protegits a la bossa porta guants, evitant el contacte amb greixos i amb objectes tallants o punxants. Periòdicament o quant es cregui oportú, es comprovarà el seu estat mitjançant l'assajador
pneumàtic.

11.11.4. TAPS ANTISOROLL
11.11.4.1 Descripció
Els taps anta soroll constitueixen una protecció simple, però eficaç, per l'atenuació del soroll ambient. Estan fabricats amb guata de llana químicament pura i, col·locats en l'oïda externa, redueixen el soroll uns 15 dB.
11.11.4.2. Utilització

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Els taps han d'utilitzar-se en llocs sorollosos fins 80 dB, a partir dels quals s'ha d'utilitzar un tipus d'insonorització més eficaç.

11.11.4.3 Manteniment

Els taps anta soroll són d'un sol ús, és a dir, un cop utilitzats no han de ser utilitzats de nou.

11.11.5. MÀSCARA ANTIPOLS

11.11.5.1. Descripció

La màscara antipols és la protecció de les vies respiratòries per ambients amb pols en suspensió i fums
d'escassa toxicitat, amb un volum d'oxigen ambiental superior al 17%.

11.11.5.2. Utilització

S'utilitzarà la màscara antipols en tots els llocs de treball on es generi pols en suspensió o boirines per
manipulació de productes polsosos o per polvorització produïda per medis mecànics.

11.11.5.3. Manteniment

Les mascaretes, excepte el filtre, es netejaran després de ser usades amb un detergent molt suau i asèptic
(recomanat pel fabricant) i es deixaran assecar a temperatura ambient, sense exposar-les al sol ni al calor d'estufes.

11.11.6. PANTALLA PER SOLDADURA ELÈCTRICA

11.11.6.1. Descripció

Per als treballs de soldadura i tall elèctrics, la OGSHT en el seu article 54 obliga a l'ús per part de l'operari de pantalles de protecció que evitin els riscos inherents de projecció de material fos i de conjuntivitis. Aquesta pantalla, a més de cristall ocular inactínic de protecció, pot comptar amb un cristall incolor amb accionament manual per tal que quan no es soldi es pugui veure el cordó de soldadura o despendre l'escòria sense haver d'apartar la pantalla.

11.11.6.2. Utilització

S'ha d'utilitzar la pantalla en tots els treballs de soldadura i tall elèctrics, amb els cristalls inactínics adequats al tipus d'elèctrode utilitzat.

11.11.6.3. Manteniment

Donat que els cristalls, tant l'incolor com l'inactínic, poden sofrir ratlladures, s'han de netejar únicament amb aigua i sabó per no disminuir la visibilitat. Es cuidarà de mantenir el dispositiu de la mareta en bon estat de funcionament. La pantalla s'ha de guardar neta de pols en un lloc sec dins d'una bossa apropiada.

11.11.7. ULLERES DE SEGURETAT CONTRA-IMPACTES

11.11.7.1 Descripció

Les ulleres de seguretat contra - impactes tenen com a missió específica aconseguir una eficaç protecció dels ulls davant el riscs d'impacte d'objectes o partícules solides.
S'han d'adaptar perfectament al rostre del usuari amb una completa protecció lateral.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

11.11.7.2. Utilització

Les ulleres de seguretat contra - impactes s'utilitzaran en tots els treballs en els que pugi haver-hi projeccions de partícules sòlides, liquides o gasoses: treballs amb mola d'esmeril, tornejat de materials, tall amb serres, cisalles, forja, neteja amb rajos de sorra, formigonats, treballs de paleta, excavacions, encofrats i en general quan hi pugui haver un possible contacte dels ulls amb cossos fixes o mòbils i quan existeixi polvígen. No són utilitzables per a treballs on hi hagi o pugi haver-hi una gran intensitat lumínica.

11.11.7.3 Manteniment

Per evitar que la muntura es trenqui i aconseguir que els oculars mantinguin les desitjables condiciones de transparència i nitidesa, les ulleres hauran de conservar-se en el seu estoig i, si no el tingués, en unes bosses apropiades.

11.11.8. ULLERES DE SEGURETAT PER A SOLDADURA AUTÒGENA

11.11.8.1. Descripció

Les ulleres s'han d'utilitzar per a la protecció de l'usuari quan realitzi treballs de soldadura i tall oxiacetilènics.

Són ulleres estàndard, amb l'excepció concreta dels oculars que, a més de ser òpticament neutres, han

d'oferir un grau de protecció adequat al distint tipus de treball que pugui presentar-se en la utilització de l'equip oxiacetilènic.

11.11.8.2. Utilització

D'ús obligatori en els treballs de soldadura i tall oxiacetilènics, els operaris hauran d'usar les ulleres de seguretat per soldadura autògena, entre altres, en els treballs següents:

-Tallers mecànics, planxisteria.

-Per fer forats en armadures metàl·liques.

-Doblegat d'angles i tubs d'acer o coure per escalfament.

-Tall de cargoleria i planxa, etc.

11.11.8.3. Manteniment

Igual que per a la resta de proteccions per a la vista, s'ha de procurar que no es ratllin els oculars amb la pols acumulada en els mateixos. Es rentarà amb aigua i sabó, assecant-se amb un drap suaument. Hauran de guardar-se a la seva funda evitant que sofreixin cops o ratllades.

11.11.9. CINTURÓ DE SEGURETAT

11.11.9.1 Descripció

El cinturó de seguretat és un equip de protecció que té per finalitat aguantar el cos de l'usuari en determinats treballs amb risc de caiguda, evitant els perills derivats dels mateixos.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

11.11..9.2. Utilització

El cinturó de seguretat s'ha d'utilitzar en qualsevol tipus de treball en altura, com per exemple en treballs en dalt d'escales, bastides i en general, aquelles que es desenvolupin a diferent nivell i no s'hagi establert altre sistema més adequat per evitar caigudes. Es obligatori el seu ús en altures iguals o superiors a 2 metres, cuidant a més amb atenció la seguretat que ofereixi el punt d'ancoratge on s'hagi de fixar la corda d'amarra.

11.11.10. DAVANTAL DE CUIR

11.11.10.1. Descripció

Fabricat amb cuir de serratge, el davantal de cuir està format per un davantal amb peto o no i corretges o sivelles per la seva subjecció al cos de l'operari sobre la roba de treball.

11.11.10.2. Utilització

L'ús del davantal de cuir serà obligatori en tots els treballs de soldadura elèctrica, oxiacetilènica i aluminotèrmica, en la manipulació de materials tallants, punxants o àcids i, en general, en tots els treballs que puguin produir esquitxos o projecció de materials que puguin fer malbé els vestits i el propi cos de l'operari.

11.11.10.3. Conservació

Després del seu ús s'haurà de guardar el davantal en un lloc sec, degudament penjat, sense doblegades i lluny d'humitats i fonts de calor. És convenient aplicar, periòdicament, algun tipus de greix adequat per tal que es conservi flexible. Si s'ha deteriorat per talls, ruptures o forats, pot ser reparat. Si el deteriorament és en les corretges i sivelles es canviaran per altres de noves.

11.11.11. POLAINES PER A SOLDADOR

11.11.11.1. Descripció

Les polaines per soldador estan construïdes amb muntura metàl·lica, a base de flexos i folrades de cuir serraller.

11.11.11.2. Utilització

S'han d'utilitzar en tots els treballs de soldadura, tant elèctrica com oxiacetilènica, i en aquells treballs en que sigui aconsellable una protecció especial de les extremitats inferiors. També és obligatòria la seva utilització per l'ajudant del soldador.

11.11.11.3. Conservació

Han de mantenir-se netes de brutícia i greix que puguin danyar el cuir i flexos, guardant-les després de ser usades en un lloc sec, lluny de qualsevol font de calor i junt amb la resta de l'equip de soldadura.

11.11.12. BOTES DE PROTECCIÓ

11.11.12.1. Descripció

Han de tenir puntera de protecció i una sola d'alt poder antilliscant.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

11.11.12.2. Utilització

Les botes de protecció són d'ús obligatori en totes les obres on existeixi risc de caigudes d'objectes, cops, esclafament o empresonament de peus i entrebancades amb arestes agudes.

11.11.12.3. Conservació

Les botes de protecció requereixen el manteniment propi del calçat normal, és a dir, netejar-les periòdicament de pols, fang o greix i protegir-les de la humitat mitjançant algun tipus de betum apropiat.

11.11.13. MANEGUET DE PROTECCIÓ

11.11.13.1. Descripció

Els maneguets de protecció estan fabricats en cuir flor o serratge assaonat. Són de forma troncocònica, amb una costura lateral, amb la part estreta permetent una obertura de 145 mm amb una cinta elàstica cosida, destinada a tancar-se sobre el canell del usuari. Pel material del qual estan fabricats, els maneguets són flexibles i suaus i porten un ullal a l'extrem ample per guardar-los penjats.

11.11.13.2. Utilització

Els maneguets de protecció de l'avantbraç han de fer-se servir en tots els treballs en que resulta possible la projecció de partícules sobre l'operari (treballs de soldadures elèctriques i autògena, forja, etc.).

11.11.13.31 Conservació

Per evitar ratllades, cops, punxades o impregnació de greixos, és convenient mantenir els maneguets penjats per l'ullal, en un lloc convenientment sec i net de pols o simplement en una caixa o bossa apropiada. Per evitar estripades no s'han de barrejar amb les eines.

11.11.14. GUANTS DE PROTECCIÓ PER TREBALLS MECÀNICS

11.11.14.1. Descripció

Els guants de protecció per treballs mecànics o simplement guants mecànics estan confeccionats en cuir fi, molt suau i flexible, amb cinc dits, que s'ajusten molt bé a la mà.

11.11.14..2 Utilització

Els guants mecànics s'utilitzaran en els treballs de manipulació de materials que poden produir talls, punxades o abrasió amb ferros, pals, pedres, cables, embalatges, fustes, vidres, ciments, etc.

També en treballs de muntatge i desmuntatge de bastides, estructures i en els que intervinguin màquines en moviment que podrien atrapar el guant i la mà.

En general, s'aplicaran en treballs de construcció amb excavadores de rases, encofrats, formigonat.

S'ha d'advertir que no són apropiats per a la manipulació d'àcids ni per a substituir els guants dielèctrics.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

11.11.14.3. Conservació

Han de conservar-se nets i secs, sense ruptures ni descosits, evitant que s'impregnin de greix, pintura o olis que dificultin la manipulació d'eines o materials.

11.12. CONCLUSIONS

L'empresari amb la finalitat de donar compliment a l'art. 23 de la Llei 31/95 haurà d'elaborar i conservar a la disposició de l'autoritat laboral la següent documentació:

-Avaluació dels riscos per a la seguretat i salut en el treball i planificació de l'acció preventiva.

-Mesures de protecció i prevenció a adoptar en cas necessari.

-Pràctica dels controls d'estat de salut dels treballadors.

-Resultat de les condicions de treball i de l'activitat dels treballadors.

-Investigació d'accidents de treball i malalties professionals; en cas que es produís un accident és necessari investigar les causes del mateix amb la finalitat de poder aplicar les mesures correctores que fossin necessàries, així com per a actualitzar aquesta avaluació, si fos necessari. Quan ocorrin han de ser avisats als Delegats de Prevenció de l'empresa.

-Actualització de l'avaluació; la present avaluació ha de ser actualitzada quan es produeixin canvis en el tipus o en les condicions de treball i es revisarà, si és necessari, en el cas de produir-se algun dany a la salut dels treballadors.

A l'obra que ens ocupa, es considera especialment important la protecció dels vianants en front a la caiguda d'objectes, que haurà de ser proposada per l'industrial al seu Pla de Seguretat i degudament aprovada pel Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució, determinant els mitjans a utilitzar: xarxes, tanques a la via pública evitant l'apropament dels vianants a la vertical de la façana o qualsevol altre medi de protecció col·lectiva que es consideri oportú.

Tanmateix, s'establiran al Pla de Seguretat els punts de fixació necessaris i suficientment sòlids pels arnesos de seguretat dels operaris durant el muntatge. Si fos necessari s'instal·laran línies de vida addicionals a les existents.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Annex 12 – Planificació dels treballs

La durada dels treballs s'estima en 9 setmanes amb les tasques que es presenten al diagrama de barres adjunt:

		SETMANA 1					SETMANA 2					SETMANA 3					SETMANA 4					SETMANA 5					SETMANA 6					SETMANA 7					SETMANA 8					SETMANA 9				
TREBALLS A REALIZAR	DIES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
SIGNATURA CONTRACTE																																															
TREBALLS PREVIS																																															
Aprovació Endesa, ampliació potencia i TMF-1 generació	1																																														
Visita de replanteig	1																																														
Muntatge nova TMF-1 amb potencia ampliada i legalització	3																																														
Muntatge de mesures de seguretat	1																																														
Acopi de materials a l'obra	2																																														
OBRA CIVIL																																															
Actuacions a realitzar a l'edifici																																															
Linia de vida definitiva	1																																														
Actuacions a realitzar a l'exterior																																															
Obertura de rasa i execució passatubs per linia soterrada	7																																														
Reomplert de rasa																																															
INSTAL·LACIO I MUNTATGE																																															
Acopi de materials a coberta amb mitajns auxiliars	1																																														
Muntatge estructura de suporatció	7																																														
Muntatge mòduls sobre estructura i connexionat	8																																														
Muntatge inversor/s	1																																														
Instal·lació i cablejat inversor CC al quadre CC	3																																														
Instal·lació i cablejat inversor AC al quadre AC	1																																														
Muntatge de TMF-1 de generació	3																																														
Estesa de linia AC soterrada	2																																														
Connexió TMF's	2																																														
POSADA EN MARXA																																															
Proves d'instal·lació	1																																														
Recollida de documentació	1																																														
Legalització de la instal·lació.	1																																														
Posada en marxa i recepció de l'obra	1																																														
	48																																														

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

DOCUMENT 3 - PLANOLS

0 - Situació i emplaçament
1 - Suportació
2 - Planta fotovoltaica
3 - Canalitzacions i escomesa
4 - Esquemes unifilars

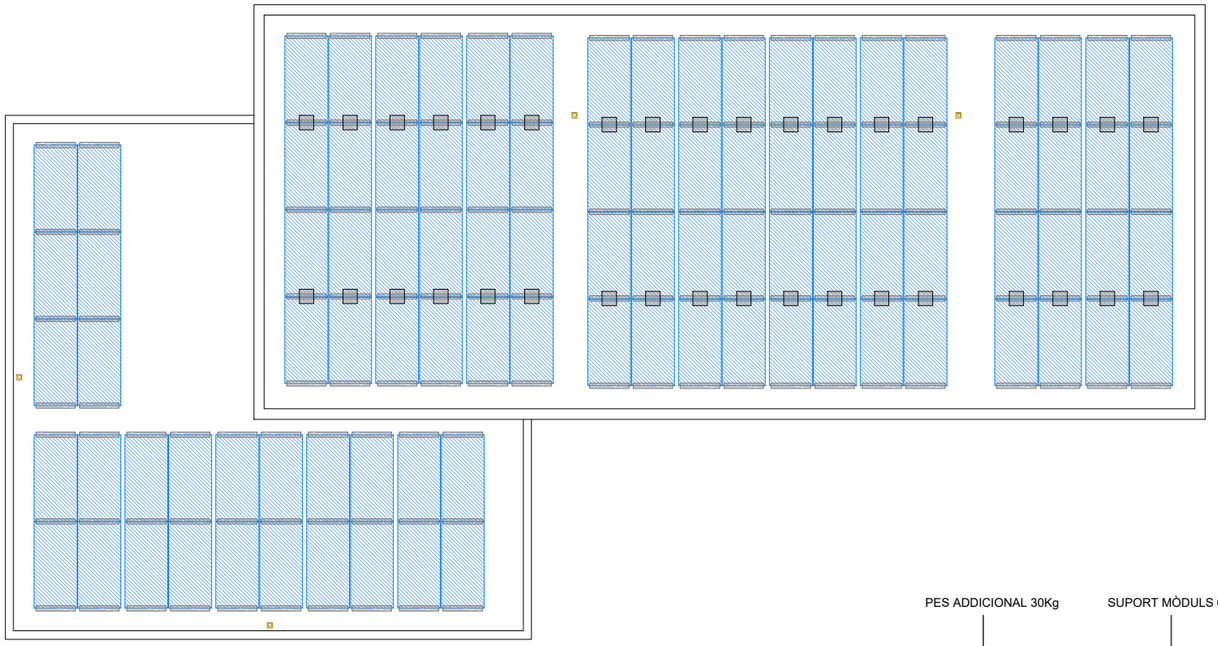
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

0 - Situació i emplaçament

Escala 1:2000 (a DIN-A4) MUC. Mapa de valor informatiu Data impressió: 09/11/2022

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat



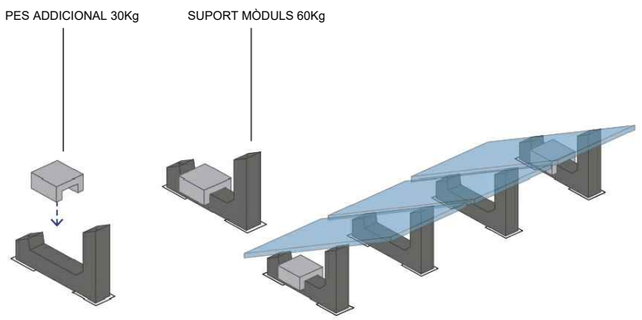
N

LASTRE
10°.V

0,13
0,065

SUPORT MÒDULS 60Kg

PES ADDICIONAL 30Kg



PLÀNOL
SISTEMA FOTOVOLTAIC

01 SUPORTACIÓ

DATA
30/11/2022

PROJECTE
SISTEMA FOTOVOLTAIC
SALA POLIVALENT

ESCALA
(A3) 1:150

DIRECCIÓ
Plaça de l'Església, s/n
08509 SANTA CECILIA DE VOLTREGA

PROMOTOR: Ajuntament de Santa Cecília de Voltregà

Diputació Barcelona
Àrea d'Acció Climàtica

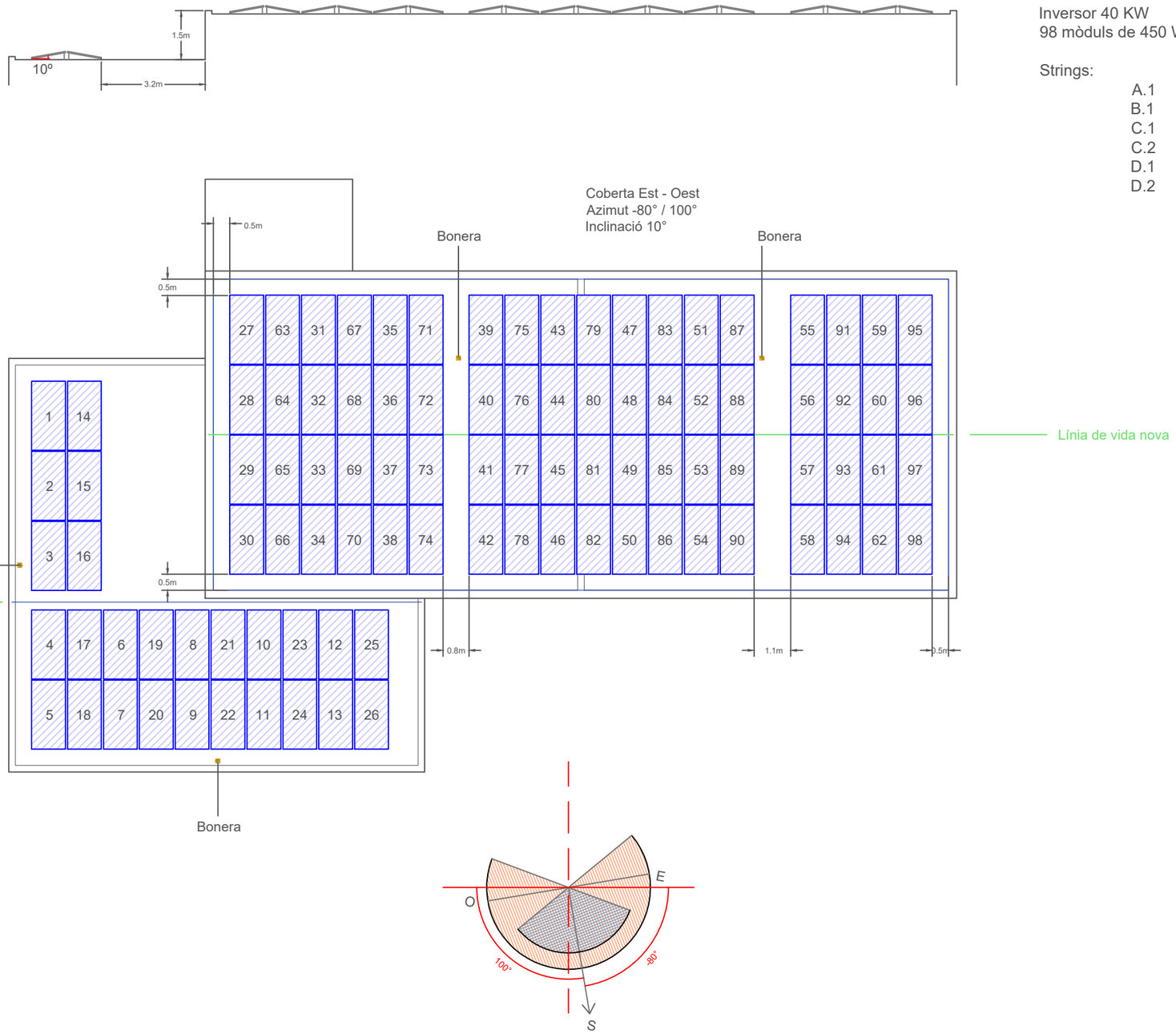
ENGINYER INDUSTRIAL
Enric López Vila
Col·legiat: 8257

KINEA*Management*

KINEA MANAGENENT SLP
C. Gessami 9, 08960, Sant Just Desvern
Telf.: 00 34 639 77 18 11

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat



Inversor 40 KW
98 mòduls de 450 W

Strings:

A.1	13 mòduls	1 al 13
B.1	13 mòduls	14 al 26
C.1	18 mòduls	27 al 44
C.2	18 mòduls	45 al 62
D.1	18 mòduls	63 al 80
D.2	18 mòduls	81 al 98

PLÀNOL
SISTEMA FOTOVOLTAIC

02 PLANTA FOTOVOLTAICA

DATA
30/11/2022

PROJECTE
SISTEMA FOTOVOLTAIC
SALA POLIVALENT

ESCALA
(A3) 1:150

DIRECCIÓ
Plaça de l'Església, s/n
08509 SANTA CECILIA DE VOLTREGA

PROMOTOR: Ajuntament de Santa Cecília de Voltregà

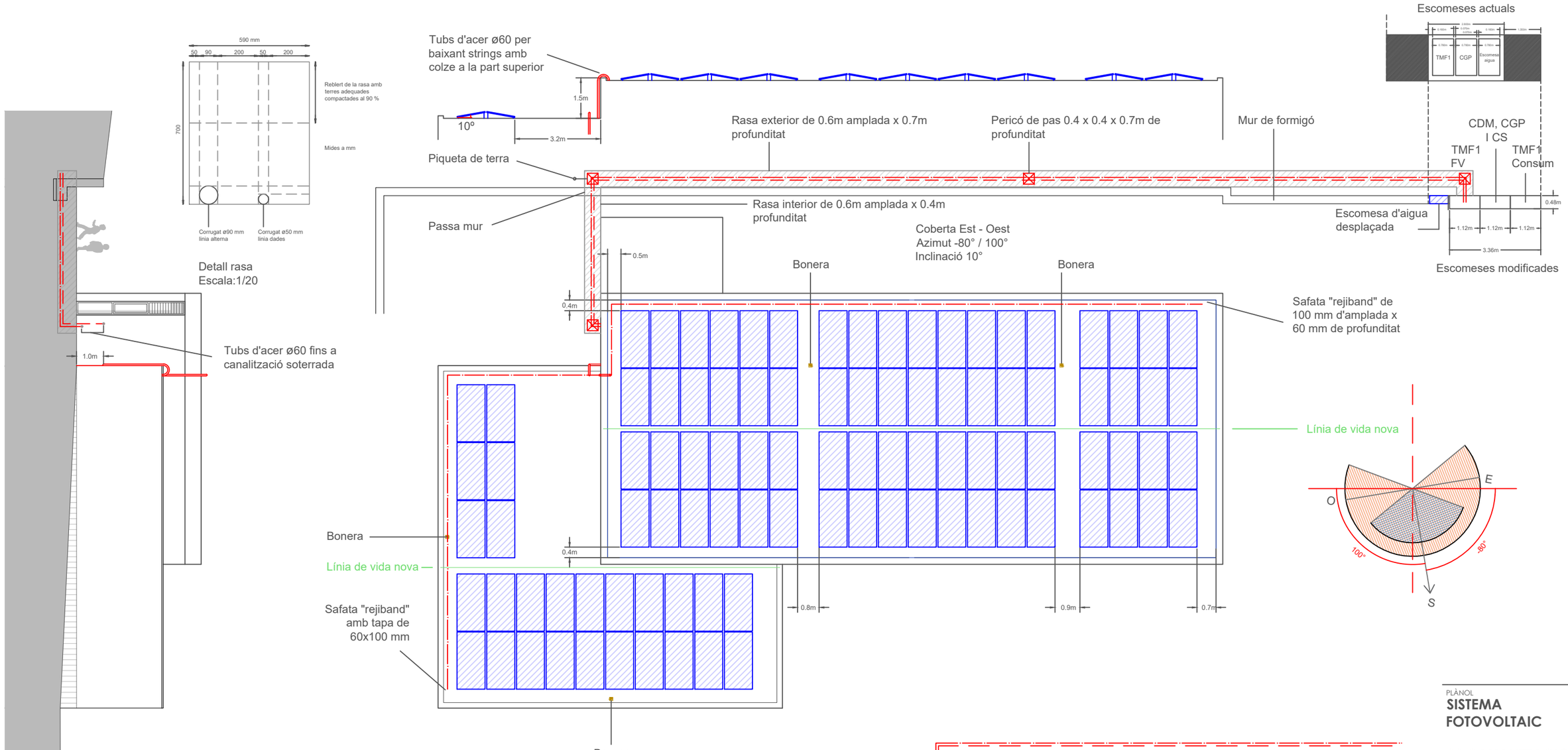
Diputació Barcelona
Àrea d'Acció Climàtica

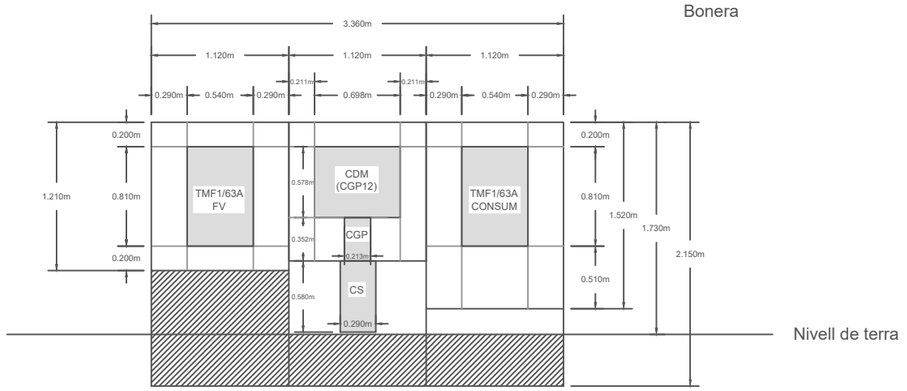
ENGINYER INDUSTRIAL
Enric López Vila
Col·legiat: 8257

KINEA Management

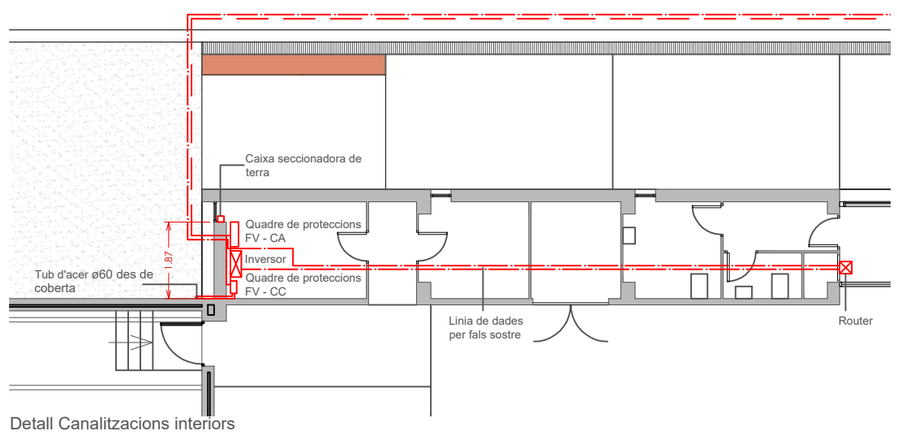
KINEA MANAGENENT SLP
C. Gessamí 9, 08960, Sant Just Desvern
Telf.: 00 34 639 77 18 11

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat





Detall escomeses modificades
Escala: 1/50



Detall Canalitzacions interiors
Escala: 1/150

PLÀNOL
SISTEMA FOTOVOLTAIC

03 CANALITZACIONS I ESCOMESA

DATA
30/11/2022

PROJECTE
SISTEMA FOTOVOLTAIC
SALA POLIVALENT

ESCALA
(A3) 1:150

DIRECCIÓ
Plaça de l'Església, s/n
08509 SANTA CECILIA DE VOLTREGA

PROMOTOR: Ajuntament de Santa Cecília de Voltregà

Diputació Barcelona
Àrea d'Acció Climàtica

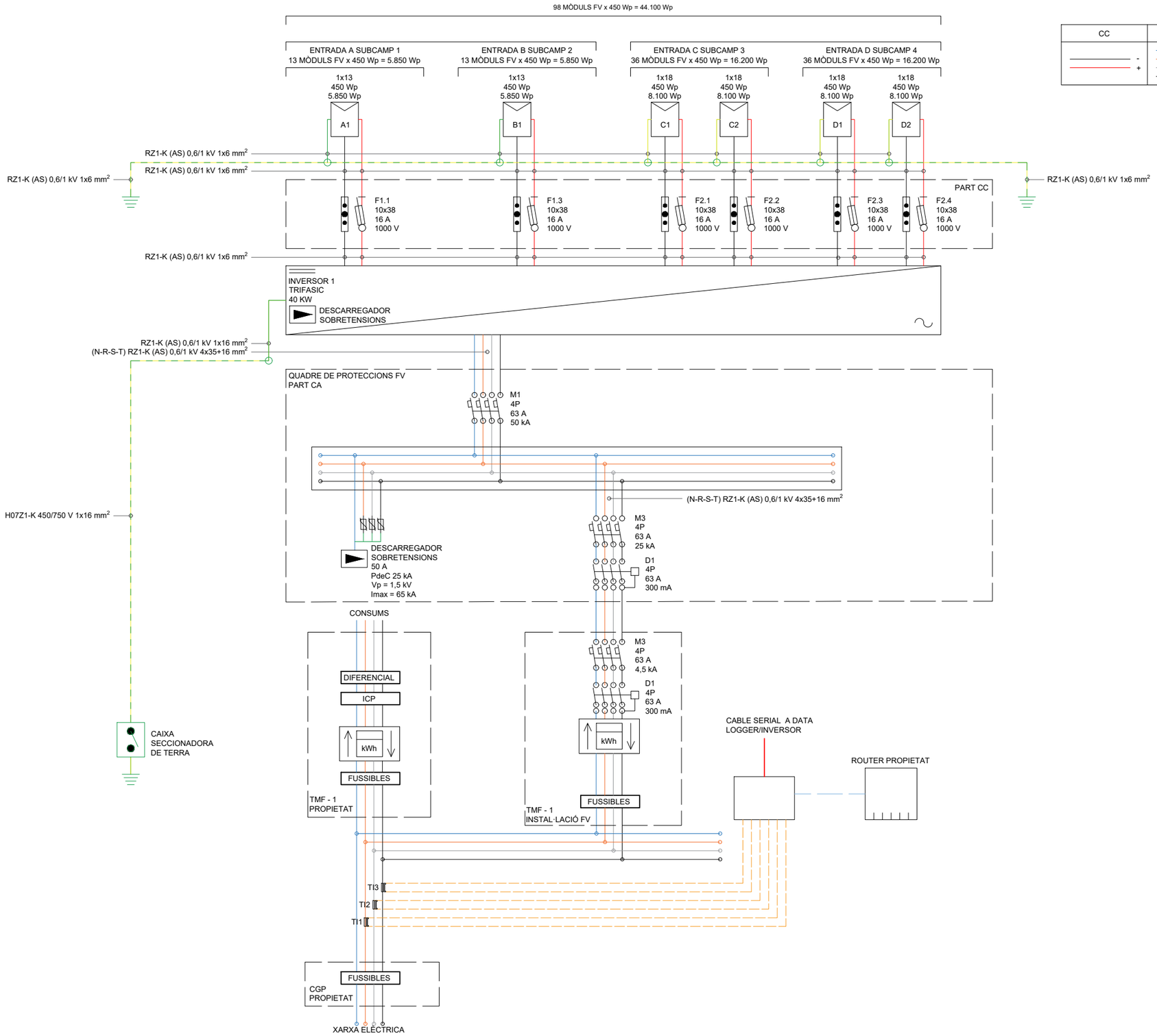
ENGINYER INDUSTRIAL
Enric López Vila
Col·legiat: 8257

KINEA Management

KINEA MANAGENENT SLP
C. Gessamí 9, 08960, Sant Just Desvern
Telf.: 00 34 639 77 18 11

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat



CC	CA	TERRA	ETHERNET	COMUNICACIÓ
- / +	N R S T		CAT 5	4x2x0.5 mm2

PLÀNOL
SISTEMA FOTOVOLTAIC

04 ESQUEMES UNIFILARS

DATA
30/11/2022

PROJECTE
SISTEMA FOTOVOLTAIC
SALA POLIVALENT

DIRECCIÓ
Plaça de l'Església, s/n
08509 SANTA CECILIA DE VOLTREGA

PROMOTOR: Ajuntament de Santa Cecília de Voltregà

Diputació Barcelona
Àrea d'Acció Climàtica

ENGINYER INDUSTRIAL
Enric López Vila
Col·legiat: 8257

KINEA*Management*

KINEA MANAGENENT SLP
C. Gessami 9, 08960, Sant Just Desvern
Telf.: 00 34 639 77 18 11

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

DOCUMENT 4 – CONDICIONS TECNIQUES GENERALS I PARTICULARS

4.1 Condicions generals

INDEX

4.1.1 CONDICIONS GENERALS
4.1.2. CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES
4.1.2.1. CONDUCTORS AÏLLATS SOTA TUBS PROTECTORS
4.1.2.2. CONDUCTORS AÏLLATS FIXATS DIRECTAMENT SOBRE PARETS
4.1.2.3. CONDUCTORS AÏLLATS SOTERRATS
4.1.2.4. CONDUCTORS AÏLLATS DIRECTAMENT ENCASTATS EN ESTRUCTURES
4.1.2.5. CONDUCTORS AÏLLATS A L'INTERIOR DE LES CONSTRUCCIONS
4.1.2.6. CONDUCTORS AÏLLATS SOTA CANALS PROTECTORS
4.1.2.7. CONDUCTORS AÏLLATS SOTA MLTURES
4.1.2.8. CONDUCTORS AÏLLATS EN SAFATA O SUPORT DE SAFATES
4.1.2.9. NORMES D'INSTAL·LACIO EN PRESENCIA D'ALTRES CANALITZACIONS NO ELÈCTRIQUES
4.1.2.10. ACCESSIBILITAT A LES INSTAL·LACIONS
4.1.3. CONDUCTORS
4.1.3.1. MATERIALS
4.1.3.2. DIMENSIONAT
4.1.3.3. IDENTIFICACIO DE LES INSTAL·LACIONS
4.1.3.4. RESISTENCIA D'AÏLLAMENT I RIGIDESA DIELECTRICA
4.1.4. CAIXES DE CONNEXIONS
4.1.5. MECANISMES I PRESES DE CORRENT
4.1.6. APARAMENTA DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ
4.1.6.1. QUADRES ELECTRICS
4.1.6.2. INTERRUPTORS AUTOMATICS
4.1.6.3. CONTACTORS
4.1.6.4. FUSIBLES
4.1.6.5. INTERRUPTORS DIFERENCIALS
4.1.6.6. SECCIONADORS
4.1.6.7. EMBARRATS
4.1.6.8. PREMSAESTOPES I ETIQUETES
4.1.7. RECEPTORS D'ENLLUMENAT
4.1.8. PRESES A TERRA
4.1.9. SENYALITZACIO DE SEGURETAT I UTILITZACIO
4.1.10. INSPECCIONS I PROVES EN FÀBRICA
4.1.11. CONTROL I POSADA EN SERVEI
4.1.12. SEGURETAT

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

4.1.13. NETEJA
4.1.14. MANTENIMENT

4.1.1 CONDICIONS GENERALS

Tots els materials a emprar en la present instal·lació seran de primera qualitat i reuniran les condicions exigides en el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i a més disposicions vigents referents a materials i prototipus de construcció.

Tots els materials podran ser sotmesos als anàlisis o proves, per compte de la contracta, que es creguin necessaris per a acreditar la seva qualitat. Qualsevol altre que hagi estat especificat i sigui necessari emprar haurà de ser aprovat per la Direcció Tècnica, entenent que serà rebutjat el que no reuneixi les condicions exigides per la bona pràctica de la instal·lació.

Els materials no consignats en projecte que donin lloc a preus contradictoris reuniran les condicions de bondat necessàries, a judici de la Direcció Facultativa, no tenint el contractista dret a reclamació alguna per aquestes condicions exigides.

Tots els treballs inclosos en el present projecte s'executaran esmerçadament, d'acord a les bones pràctiques de les instal·lacions elèctriques, amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, i complint estrictament les instruccions rebudes per la Direcció Facultativa, no podent, per tant, servir de pretext al contractista la baixa realitzada, per variar aquesta esmerçada execució ni la bona qualitat de las instal·lacions projectades en quan als seus materials i ma d'obra, ni pretendre projectes addicionals.

4.1.2. CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES

Els cables es col·locaran dintre de tubs o canals, fixats directament sobre les parets, enterrats, directament encastats en estructures, en l'interior de buits de la construcció, sota motlures, en safata o suport de safata, segons s'indica en el present memòria, plànols i pressupost.

Abans d'iniciar l'estesa de la xarxa de distribució, haurien d'estar executats els elements estructurals que hagin de suportar-la o en els quals vagi a ser encastada: forjats, tabiqueria, etc. salvo quan a l'estar previstes s'hagin deixat preparades les necessàries canalitzacions a l'executar l'obra prèvia. S'haurà de replantejar-se sobre aquesta en forma visible la situació de les caixes de mecanismes, de registre i protecció, així com el recorregut de les línies, assenyalant de forma convenient la naturalesa de cada element.

4.1.2.1. CONDUCTORS AÏLLATS SOTA TUBS PROTECTORS

Els tubs protectors poden ser:
- Tub i accessoris metàl·lics.
- Tub i accessoris no metàl·lics.
- Tub i accessoris compostos (constituïts per materials metàl·lics i no metàl·lics).

Els tubs es classifiquen segons el que es disposa en les normes següents:
- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemes de tubs rígids.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemes de tubs corbables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemes de tubs flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemes de tubs enterrats.

Les característiques de protecció de la unió entre el tub i els seus accessoris no han de ser inferiors als declarats per al sistema de tubs.

La superfície interior dels tubs no haurà de presentar en cap punt arestes, asprors o fissures susceptibles de danyar els conductors o cables aïllats o de causar ferides a instal·ladors o usuaris.

Les dimensions dels tubs no enterrats i amb unió roscada utilitzats en les instal·lacions elèctriques són les quals es prescriuen en la UNE-EN 60.423. Per als tubs enterrats, les dimensions es corresponen amb les indicades en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Per a la resta dels tubs, les dimensions seran les establertes en la norma corresponent de les citades anteriorment. La denominació es realitzarà en funció del diàmetre exterior.

El diàmetre interior mínim haurà de ser declarat pel fabricant.

- Propietats elèctriques: 0 No declarades
- Resistència a la penetració d'objectes sòlids: 4 Contra objectes D ≥1 mm
- Resistència a la penetració de l'aigua: 2 Contra gotes d'aigua caient verticalment quan el sistema de tubs està inclinat 15 º.
- Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics 2 Protecció interior i exterior mitja i composts
- Resistència a la tracció: 0 No declarada
- Resistència a la propagació de la flama: 1 No propagador
- Resistència a les càrregues suspeses: 0 No declarada
- Resistència a la compressió: 3 Mitja
- Resistència a l'impacte: 3 Mitja
- Temperatura mínima d'instal·lació i servei 2 - 5 ºC
- Temperatura màxima d'instal·lació i servei 2 + 90 ºC (+ 60 ºC canal precablejables. ordinàries)
- Resistència al corbat 1-2-3-4 Qualsevol de les especificades.
- Propietats elèctriques: 0 No declarades.
- Resistència a la penetració d'objectes sòlids: 5 Protegit contra la pols
- Resistència a la penetració de l'aigua 3: Protegit contra l'aigua en
forma de pluja.
- Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics 2 Protecció interior i exterior mitja i composts
- Resistència a la tracció 0: No declarada
- Resistència a la propagació de la flama: 1 No propagador
- Resistència a les càrregues suspeses: 0 No declarada

Tubs en canalitzacions aèries o amb tubs a l’aire.

En les canalitzacions a l'aire, destinades a l'alimentació de màquines o elements de mobilitat restringida, els tubs seran flexibles i les seves característiques mínimes per a instal·lacions ordinàries seran les indicades a continuació:

Característica Codi Grau
- Resistència a la compressió: 4 Forta

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l’original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

- Resistència a l'impacte: 3 Mitja
- Temperatura mínima d'instal·lació i servei 2 - 5 ºC
- Temperatura màxima d'instal·lació i servei 2 + 60 ºC
- Resistència al corbat: 4 Flexible
- Propietats elèctriques: 0 Continuïtat elèctrica/aïllant
- Resistència a la penetració d'objectes sòlids: 5 Contra objectes D ≥1 mm
- Resistència a la penetració de l'aigua: 3 Contra gotes d'aigua caient verticalment quan el sistema de tubs està inclinat 15 º.
- Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics: 2 Protecció interior mitja i exterior elevada.
- Resistència a la tracció: 0 Lleugera.
- Resistència a la propagació de la flama: 1 No propagador.
- Resistència a les càrregues suspeses: 0 Lleugera.

Es recomana no utilitzar aquest tipus d'instal·lació per a seccions nominals de conductor superiors a 16 mm2.

Tubs en canalitzacions soterrades.
Les característiques mínimes dels tubs enterrats seran les següents:

Característica Codi Grau
- Resistència a la compressió NA 250 N / 450 N / 750 N.
- Resistència a l'impacte NA Lleuger / Normal / Normal.
- Temperatura mínima d'instal·lació i servei NA NA.
- Temperatura màxima d'instal·lació i servei NA NA.
- Resistència al corbat: 4 Qualsevol de les especificades
- Propietats elèctriques: 0 No declarades
- Resistència a la penetració d'objectes sòlids: 5 Contra objectes D ≥1 mm
- Resistència a la penetració de l'aigua: 3 Protegit contra l'aigua en forma de pluja.
- Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics 2 Protecció interior i exterior mitja.
- Resistència a la tracció: 0 No declarada
- Resistència a la propagació de la flama: 1 No declarada
- Resistència a les càrregues suspeses: 0 No declarada

Notes:
- NA: No aplicable.
- Per a tubs embeguts en formigó aplica 250 N i grau Lleuger; per a tubs en sòl lleuger aplica 450 N i grau Normal; per a tubs en sòls pesats aplica 750 N i grau Normal.

Es considera sòl lleuger aquell sòl uniforme que no sigui del tipus pedregós i amb càrregues superiors lleugeres, com per exemple, voreres, parcs i jardins. Sòl pesat és aquell del tipus pedregós i dur i amb càrregues superiors pesades, com per exemple, calçades i vies fèrries.
Instal·lació.
Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

El diàmetre exterior mínim dels tubs, en funció del nombre i la secció dels conductors a conduir, s'obtindrà de les taules indicades en la ITC-BT-21, així com les característiques mínimes segons el tipus d'instal·lació.
Per a l'execució de les canalitzacions sota tubs protectors, es tindran en compte les prescripcions generals següents:
- El traçat de les canalitzacions es farà seguint línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten el local on s'efectua la instal·lació.
- Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la seva classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen als conductors.
- Els tubs aïllants rígids corbables en calent podran ser ensamblats entre si en calent, recobrint l'entroncament amb una cua especial quan es precisi una unió estanca.
- Les corbes practicades en els tubs seran contínues i no originaran reduccions de secció inadmissibles. Els ràdios mínims de curvatura per a cada classe de tub seran els especificats pel fabricant conforme a UNE-EN.
- Serà possible la fàcil introducció i retirada dels conductors en els tubs després de col·locar-los i fixats aquests i els seus accessoris, disposant per a això els registres que es considerin convenients, que en trams rectes no estaran separats entre si més de 40 metres. El nombre de corbes en angle situades entre dos registres consecutius no serà superior a 3. Els conductors s'allotjaran normalment en els tubs després de col·locats aquests.
- Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors en els tubs o servir al mateix temps com caixes d'entroncament o derivació.
- Les connexions entre conductors es realitzaran en l'interior de caixes apropiades de material aïllant i no propagador de la flama. Si són metàl·liques estaran protegides contra la corrosió. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetin allotjar folgadament tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat serà almenys igual al diàmetre del tub major més un 50 % del mateix, amb un mínim de 40 mm. El seu diàmetre o costat interior mínim serà de 60 mm. Quan es vulguin fer estances les entrades dels tubs en les caixes de connexió, haurien d'emprar-se premsaestopes o ràcords adequats.
- En els tubs metàl·lics sense aïllament interior, es tindrà en compte la possibilitat que es produeixin condensacions d'aigua en el seu interior, per a això es triarà convenientment el traçat de la seva instal·lació, preveient l'evacuació i establint una ventilació apropiada en l'interior dels tubs mitjançant el sistema adequat, com pot ser, per exemple, l'ús d'una "T" de la qual un dels braços no s'empra.
- Els tubs metàl·lics que siguin accessibles han de posar-se a terra. La seva continuïtat elèctrica haurà de quedar convenientment assegurada. En el cas d'utilitzar tubs metàl·lics flexibles, és necessari que la distància entre dues posades a terra consecutives dels tubs no excedeixi de 10 metres.
- No es podran utilitzar els tubs metàl·lics com conductors de protecció o de neutre.
Quan els tubs s'instal·lin en muntatge superficial, es tindran en compte, a més, les següents prescripcions:
- Els tubs es fixaran a les parets o sostres per mitjà de brides o abraçadores protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. La distància entre aquestes serà, com a màxim, de 0,50 metres. Es

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

disposaran fixacions de l'una i l'altra part en els canvis d'adreça, en els entroncaments i en la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells.
- Els tubs es col·locaran adaptant-se a la superfície sobre la qual s'instal·len, corbant-se o usant els accessoris necessaris.
- En alineacions rectes, les desviacions de l'eix del tub respecte a la línia que uneix els punts extrems no seran superiors al 2 per 100.
- És convenient disposar els tubs, sempre que sigui possible, a una altura mínima de 2,50 metres sobre el sòl, a fi de protegir-los d'eventuals danys mecànics.
Quan els tubs es col·loquin encastats, es tindran en compte, a més, les següents prescripcions:
- En la instal·lació dels tubs en l'interior dels elements de la construcció, les fregues no posaran en perill la seguretat de les parets o sostres que es practiquin. Les dimensions de les fregues seran suficients perquè els tubs quedin recoberts per una capa de 1 centímetre d'espessor, com a mínim. En els angles, l'espessor d'aquesta capa pot reduir-se a 0,5 centímetres.
- No s'instal·laran entre forjat i revestiment tubs destinats a la instal·lació elèctrica de les plantes inferiors.
- Per a la instal·lació corresponent a la pròpia planta, únicament podran instal·lar-se, entre forjat i revestiment, tubs que haurien de quedar recoberts per una capa de formigó o morter de 1 centímetre d'espessor, com a mínim, a més del revestiment.
- En els canvis de direcció, els tubs estaran convenientment corbats o bé proveïts de colzes o "T" apropiats, però en aquest últim cas només s'admetran els proveïts de tapes de registre.
- Les tapes dels registres i de les caixes de connexió quedaran accessibles i desmuntables una vegada finalitzada l'obra. Els registres i caixes quedaran enrasats amb la superfície exterior del revestiment de la paret o sostre quan no s'instal·lin en l'interior d'un allotjament tancat i practicable.
- En el cas d'utilitzar-se tubs encastats en parets, és convenient disposar els recorreguts horitzontals a 50 centímetres com a màxim, de sòl o sostres i els verticals a una distància dels angles de cantons no superior a 20 centímetres.

4.1.2.2. CONDUCTIRS AÏLLATS FIXATS DIRECTAMENT SOBRE PARETS
Aquestes instal·lacions s'establiran amb cables de tensions assignades no inferiors a 0,6/1 KV, proveïts d'aïllament i coberta (s'inclouen cables armats o amb aïllament mineral).
Per a l'execució de les canalitzacions es tindran en compte les següents prescripcions:
- Es fixaran sobre les parets per mitjà de brides, abraçadores, o collarets de manera que no perjudiquin les cobertes dels mateixos.
- Amb la finalitat de que els cables no siguin susceptibles de doblegar-se per efecte del seu propi pes, els punts de fixació dels mateixos estaran suficientment pròxims. La distància entre dos punts de fixació successius, no excedirà de 0,40 metres.
- Quan els cables hagin de disposar de protecció mecànica pel lloc i condicions d'instal·lació que s'efectuï la mateixa, s'utilitzaran cables armats. En cas de no utilitzar aquests cables, s'establirà una protecció mecànica complementària sobre els mateixos.
- S'evitarà corbar els cables amb un ràdio massa petit i excepte prescripció en contra fixada en la Norma UNEIX corresponent al cable utilitzat, aquest ràdio no serà inferior a 10 vegades el diàmetre exterior del cable.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

- Els creus dels cables amb canalitzacions no elèctriques es podran efectuar per la part anterior o posterior a aquestes, deixant una distància mínima de 3 cm entre la superfície exterior de la canalització no elèctrica i la coberta dels cables quan l'encreuament s'efectuï per la part anterior d'aquella.
- Els extrems dels cables seran estancs quan les característiques dels locals o emplaçaments així ho exigeixin, utilitzant-se a aquesta fi caixes o altres dispositius adequats. L'estanquitat podrà quedar assegurada amb l'ajuda de premsaestopes.
- Els entroncaments i connexions es faran per mitjà de caixes o dispositius equivalents proveïts de tapes desmuntables que assegurin alhora la continuïtat de la protecció mecànica establerta, l'aïllament i la inaccessibilitat de les connexions i permetent la seva verificació en cas necessari.

4.1.2.3. CONDUCTORS AÏLLATS SOTERRATS

Les condicions per a aquestes canalitzacions, en les quals els conductors aïllats haurien d'anar sota tub tret que tinguin coberta i una tensió assignada 0,6/1KV, s'establiran d'acord amb l'assenyalat en les Instruccions ITC-BT-07 i ITC-BT-21.

4.1.2.4. CONDUCTORS AÏLLATS DIRECTAMENT ENCASTATS EN ESTRUCTURES

Per a aquestes canalitzacions són necessaris conductors aïllats amb coberta (inclosos cables armats o amb aïllament mineral). La temperatura mínima i màxima d'instal·lació i servei serà de -5ºC i 90ºC respectivament (polietilè reticulat o etilè-propilè).

4.1.2.5. CONDUCTORS AÏLLATS A L'INTERIOR DE LES CONSTRUCCIONS

Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.
Els cables o tubs podran instal·lar-se directament en els buits de la construcció amb la condició que siguin no propagadores de la flama.
Els buits en la construcció admissibles per a aquestes canalitzacions podran estar disposats en murs, parets, bigues, forjats o sostres, adoptant la forma de conductes continus o bé estaran compresos entre dues superfícies paral·leles com en el cas de falsos sostres o murs amb càmeres d'aire.
La secció dels buits serà, com a mínim, igual a quatre vegades l'ocupada pels cables o tubs, i la seva dimensió més petita no serà inferior a dues vegades el diàmetre exterior de major secció d'aquests, amb un mínim de 20 mil·límetres.
Les parets que separin un buit que contingui canalitzacions elèctriques dels locals immediats, tindran suficient solidesa per a protegir aquestes contra accions previsibles.
S'evitaran, en la mesura del possible, les asprors en l'interior dels buits i els canvis d'adreça dels mateixos en un nombre elevat o de petit ràdio de curvatura.
La canalització podrà ser reconeguda i conservada sense que sigui necessària la destrucció parcial de les parets, sostres, etc., o els seus guarnits i decoracions.
Els entroncaments i derivacions dels cables seran accessibles, disposant-se per a ells les caixes de derivació adequades.
S'evitarà que puguin produir-se infiltracions, fugides o condensacions d'aigua que puguin penetrar en l'interior del buit, prestant especial atenció a la impermeabilitat dels seus murs exteriors, així

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

com a la proximitat de canonades de conducció de líquids, penetració d'aigua a l'efectuar la neteja de sòls, possibilitat d'acumulació d'aquella en parts baixes del buit, etc.

4.1.2.6. CONDUCTORS AÏLLATS SOTA CANALS PROTECTORS

La canal protectora és un material d'instal·lació constituït per un perfil de parets perforades o no, destinat a allotjar conductors o cables i tancat per una tapa desmuntable. Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

Les canals protectores tindran un grau de protecció IP4X i estaran classificades com "canals amb tapa d'accés que només poden obrir-se amb eines". En el seu interior es podran col·locar mecanismes tals com interruptors, preses de corrent, dispositius de comandament i control, etc, sempre que es fixin d'acord amb les instruccions del fabricant. També es podran realitzar entroncaments de conductors en el seu interior i connexions als mecanismes.

Les canalitzacions per a instal·lacions superficials ordinàries tindran unes característiques mínimes indicades a continuació:

Característica Grau Dimensió del costat major de la secció transversal

≤ 16 mm > 16 mm

- Resistència a l'impacte Molt lleugera Mitja
- Temperatura mínima d' + 15 ºC - 5 ºC
- Propietats elèctriques Aïllant Continuïtat elèctrica/aïllant
- Resistència a la penetració 4 No inferior a 2

d'objectes sòlids

- Resistència a la penetració No declarada
- Resistència a la propagació No propagador de la flama

El compliment d'aquestes característiques es realitzarà segons els assajos indicats en les normes UNE-EN 50l085.

Les canals protectores per a aplicacions no ordinàries haurien de tenir unes característiques mínimes de resistència a l'impacte, de temperatura mínima i màxima d'instal·lació i servei, de resistència a la penetració d'objectes sòlids i de resistència a la penetració d'aigua, adequades a les condicions de l'emplaçament al que es destina; així mateix les canals seran no propagadores de la flama. Aquestes característiques seran conformes a les normes de la sèrie UNE-EN 50.085.

El traçat de les canalitzacions es farà seguint preferentment línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten al local on s'efectua la instal·lació.

Les canals amb conductivitat elèctrica han de connectar-se a la xarxa de terra, la seva continuïtat elèctrica quedarà convenientment assegurada.

La tapa de les canals quedarà sempre accessible.

4.1.2.7. CONDUCTORS AÏLLATS SOTA MLTURES

Aquestes canalitzacions estan constituïdes per cables allotjats en ranures sota motlures. Podran utilitzar-se únicament en locals o emplaçaments classificats com secs, temporalment humits o polsós.

Els cables seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Les motlures compliran les següents condicions:
- Les ranures tindran unes dimensions tals que permetin instal·lar sense dificultat per elles als conductors o cables. En principi, no es col·locarà més d'un conductor per ranura, admetent-se, no obstant això, col·locar diversos conductors sempre que pertanyin al mateix circuit i la ranura present dimensions adequades per a això.
- L'amplària de les ranures destinades a rebre cables rígids de secció igual o inferior a 6 mm2 seran, com a mínim, de 6 mm.
Per a la instal·lació de les motlures es tindrà en compte:
- Les motlures no presentaran discontinuïtat alguna en tota la longitud on contribueixen a la protecció mecànica dels conductors. En els canvis d'adreça, els angles de les ranures seran obtusos.
- Les canalitzacions podran col·locar-se al nivell del sostre o immediatament damunt dels roda peus. En absència d'aquests, la part inferior de la motlura estarà, com a mínim, a 10 cm per sobre del sòl.
- En el cas d'utilitzar-se roda peus ranurats, el conductor aïllat més baix estarà, com a mínim, a 1,5 cm per sobre del sòl.
- Quan no puguin evitar-se creus d'aquestes canalitzacions amb les destinades a altre ús (aigua, gas, etc.), s'utilitzarà una motlura especialment concebuda per a aquests creus o preferentment un tub rígid encastat que sobresortirà per l'una i l'altra part de l'encreuament. La separació entre dues canalitzacions que es creuin serà, com a mínim de 1 cm en el cas d'utilitzar motlures especials per a l'encreuament i 3 cm, en el cas d'utilitzar tubs rígids encastats.
- Les connexions i derivacions dels conductors es farà mitjançant dispositius de connexió amb cargol o sistemes equivalents.
- Les motlures no estaran totalment encastades en la paret ni recobertes per papers, tapisseries o qualsevol altre material, havent de quedar la seva coberta sempre a l'aire.
- Abans de col·locar les motlures de fusta sobre una paret, ha d'assegurar-se que la paret està suficientment seca; en cas contrari, les motlures se separaran de la paret per mitjà d'un producte hidròfug.

4.1.2.8. CONDUCTORS AÏLLATS EN SAFATA O SUPORT DE SAFATES

Només s'utilitzaran conductors aïllats amb coberta (inclosos cables armats o amb aïllament mineral), unipolars o multipolars segons norma UNEIX 20.460 -5-52.
El material usat per a la fabricació serà acer laminat de primera qualitat, galvanitzat per immersió.
L'amplària de les canaletes serà de 100 mm com a mínim, amb increments de 100 en 100 mm. La longitud dels trams rectes serà de dos metres. El fabricant indicarà en el seu catàleg la càrrega màxima admissible, en/N m, en funció de l'amplària i de la distància entre suports. Tots els accessoris, com colzes, canvis de plànol, reduccions, tes, unions, suports, etc, tindran la mateixa qualitat que la safata.
Les safates i els seus accessoris se subjectaran a sostres i paraments mitjançant farratges de suspensió, a distàncies tals que no es produeixin fletxes superiors a 10 mm i estaran perfectament alineades amb els tancaments dels locals.
No es permetrà la unió entre safates o la fixació de les mateixes als suports per mitjà de soldadura.
Per a les unions o derivacions de línies s'utilitzaran caixes metàl·liques que es fixaran a les safates.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

4.1.2.9. NORMES D'INSTAL·LACIO EN PRESENCIA D'ALTRES CANALITZACIONS NO ELÈCTRIQUES

En cas de proximitat de canalitzacions elèctriques amb unes altres no elèctriques, es disposaran de manera que entre les superfícies exteriors d'ambdues es mantingui una distància mínima de 3 cm.

En cas de proximitat amb conductes de calefacció, d'aire calent, vapor o fum, les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que no puguin arribar a una temperatura perillosa i, per tant, es mantindran separades per una distància convenient o per mitjà de pantalles calorífugues.

Les canalitzacions elèctriques no se situaran per sota d'altres canalitzacions que puguin donar lloc a condensacions, tals com les destinades a conducció de vapor, d'aigua, de gas, etc., tret que es prenguin les disposicions necessàries per a protegir les canalitzacions elèctriques contra els efectes d'aquestes condensacions.

4.1.2.10. ACCESSIBILITAT A LES INSTAL·LACIONS

Les canalitzacions haurien d'estar amatents de manera que facilitin la seva maniobra, inspecció i accés a les seves connexions. Les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que mitjançant la convenient identificació dels seus circuits i elements, es pugui procedir en tot moment a reparacions, transformacions, etc.

En tota la longitud dels passos de canalitzacions a través d'elements de la construcció, tals com murs, envans i sostres, no es disposaran entroncaments o derivacions de cables, estant protegides contra les deterioracions mecàniques, les accions químiques i els efectes de la humitat.

Les cobertes, tapes o envolupants, comandaments i polsadors de maniobra d'aparells tals cm mecanismes, interruptors, bases, reguladors, etc, instal·lats en els locals humits o mullats, seran de material aïllant.

4.1.3. CONDUCTORS

Els conductors utilitzats es regiran per les especificacions del projecte, segons s'indica en Memòria, Plans i Mesuraments.

4.1.3.1. MATERIALS

Els conductors seran dels següents tipus:

- De 450/750 V de tensió nominal.
- Conductor: de coure.
- Aïllament: policlorur de vinil (PVC).
- Tensió de prova: 2.500 V .
- Instal·lació: sota tub.
- Normativa d'aplicació: UNE 21.031.
- De 0,6/1 KV de tensió nominal.
- Conductor: de coure (o d'alumini, quan ho requereixin les especificacions del projecte).
- Formació: uni-bi-tri-tetrapolars.
- Aïllament: policlorur de vinil (PVC) o polietilè reticulat (XLPE).
- Tensió de prova: 4.000 V .
- Instal·lació: a l'aire o en safata.
- Normativa d'aplicació: UNE 21.123.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Els conductors de coure electrolític es fabricaran de qualitat i resistència mecànica uniforme, i el seu coeficient de resistivitat a 20 ºC serà del 98 % al 100 %. Iran proveïts de bany de recobriment d'estany, que haurà de resistir la següent prova: A una mostra neta i seca de fil estanyat se li dóna la forma de cercle de diàmetre equivalent a 20 o 30 vegades el diàmetre del fil, a continuació de la qual cosa se submergeix durant un minut en una solució d'àcid hidroclorídric de 1,088 de pes específic a una temperatura de 20 ºC. Aquesta operació s'efectuarà dues vegades, després de la qual cosa no haurien d'apreciar-se punts negres en el fil. La capacitat mínima de l'aïllament dels conductors serà de 500 V.
Els conductors de secció igual o superior a 6 mm2 haurien d'estar constituïts per cable obtingut per trenat de fil de coure del diàmetre corresponent a la secció del conductor que es tracti.

4.1.3.2. DIMENSIONAT
Per a la selecció dels conductors actius del cable adequat a cada càrrega s'usarà el més desfavorable entre els següents criteris:
- Intensitat màxima admissible. Com intensitat es prendrà la pròpia de cada càrrega. Partint de les intensitats nominals així establertes, s'elegirà la secció del cable que admeti aquesta intensitat d'acord a les prescripcions del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió ITC-BT-19 o les recomanacions del fabricant, adoptant els oportuns coeficients correctors segons les condicions de la instal·lació. Quant a coeficients de majoració de la càrrega, s'haurien de tenir presents les Instruccions ITC-BT-44 per a receptors d'enllumenat i ITC-BT-47 per a receptors de motor.
- Caiguda de tensió en servei. La secció dels conductors a utilitzar es determinarà de manera que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació i qualsevol punt d'utilització, sigui menor del 3 % de la tensió nominal en l'origen de la instal·lació, per a enllumenat, i del 5 % per als altres usos, considerant alimentats tots els receptors susceptibles de funcionar simultàniament. Per a la derivació individual la caiguda de tensió màxima admissible serà del 1,5 %. El valor de la caiguda de tensió podrà compensar-se entre la de la instal·lació interior i la de la derivació individual, de manera que la caiguda de tensió total sigui inferior a la suma dels valors límits especificats per a ambdues.
- Caiguda de tensió transitòria. La caiguda de tensió en tot el sistema durant l'arrencada de motors no ha de provocar condicions que impedeixin l'arrencada dels mateixos, desconnexió dels contactors, parpelleig d'enllumenat, etc.
La secció del conductor neutre serà l'especificada en la Instrucció ITC-BT-07, apartat 1, en funció de la secció dels conductors de fase o polars de la instal·lació.
Els conductors de protecció seran del mateix tipus que els conductors actius especificats en l'apartat anterior, i tindran una secció mínima igual a la fixada per la taula 2 de la ITC-BT-18, en funció de la secció dels conductors de fase o polars de la instal·lació. Es podran instal·lar per les mateixes canalitzacions que aquests o bé en forma independent, seguint-se referent a això el que assenyalin les normes particulars de l'empresa distribuïdora de l'energia.

4.1.3.3. IDENTIFICACIO DE LES INSTAL·LACIONS
Les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que per convenient identificació dels seus circuits i elements, es pugui procedir en tot moment a reparacions, transformacions, etc.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Els conductors de la instal·lació han de ser fàcilment identificables, especialment pel que fa al conductor neutre i al conductor de protecció. Aquesta identificació es realitzarà pels colors que presentin els seus aïllaments. Quan existeixi conductor neutre en la instal·lació o es prevegi per a un conductor de fase la seva passada posterior a conductor neutre, s'identificaran aquests pel color blau clar. AL conductor de protecció se li identificarà pel color verd-groc. Tots els conductors de fase, o si escau, aquells per als quals no es prevegi la seva passada posterior a neutre, s'identificaran pels colors marró, negre o gris.

4.1.3.4. RESISTENCIA D'AÏLLAMENT I RIGIDESA DIELECTRICA

Les instal·lacions haurien de presentar una resistència d'aïllament almenys igual als valors indicats en la taula següent:

Tensió nominal instal·lació Tensió assaig corrent continua (V) Resistència d'aïllament (MΩ)

MBTS o MBTP 250 ≥ 0,25

≤ 500 V 500 ≥ 0,50

> 500 V 1000 ≥ 1,00

La rigidesa dielèctrica serà tal que, desconnectats els aparells d'utilització (receptors), resisteixi durant 1 minut una prova de tensió de 2O + 1000 V a freqüència industrial, sent O la tensió màxima de servei expressada en volts, i amb un mínim de 1.500 V.

Els corrents de fugida no seran superiors, per al conjunt de la instal·lació o per a cadascun dels circuits que aquesta pugui dividir-se a l'efecte de la seva protecció, a la sensibilitat que presentin els interruptors diferencials instal·lats com protecció contra els contactes indirectes.

4.1.4. CAIXES DE CONNEXIONS

Les connexions entre conductors es realitzaran en l'interior de caixes apropiades de material plàstic resistent incombustible o metàl·liques, en aquest cas estaran aïllades interiorment i protegides contra l'oxidació. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetin allotjar folgadament tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat serà igual, almenys, a una vegada i intervé el diàmetre del tub major, amb un mínim de 40 mm; el costat o diàmetre de la caixa serà d'almenys 80 mm. Quan es vulguin fer estances les entrades dels tubs en les caixes de connexió, haurien d'emprar-se premsaestopes adequats. En cap cas es permetrà la unió de conductors, com entroncaments o derivacions per simple retorciment o enrotllament entre si dels conductors, sinó que haurà de realitzar-se sempre utilitzant borns de connexió.

Els conductes es fixaran fermament a totes les caixes de sortida, d'entroncament i de passada, mitjançant contrafemelles i casquets. S'anirà amb compte que quedi al descobert el nombre total de fils de rosca a fi de que el casquets pugui ser perfectament estret contra l'extrem del conducte, després de la qual cosa s'estrenyerà la contrafemelles per a posar fermament el casquet en contacte elèctric amb la caixa.

Els conductes i caixes se subjectaran per mitjà de perns de fiador en maó buit, per mitjà de perns d'expansió en formigó i maó massís i claus Split sobri metall. Els perns de fiador de tipus cargol s'usaran en instal·lacions permanents, els de tipus de rosca quan es precisi desmuntar la instal·lació, i els perns d'expansió seran d'obertura efectiva. Seran de construcció sòlida i capaces de resistir una tracció mínima de 20 kg. No es farà ús de claus per mitjà de subjecció de caixes o conductes.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

4.1.5. MECANISMES I PRESES DE CORRENT

Els interruptors i commutadors tallaran el corrent màxim del circuit que estiguin col·locats sense donar lloc a la formació d'arc permanent, obrint o tancant els circuits sense possibilitat de prendre una posició intermèdia. Seran del tipus tancat i de material aïllant. Les dimensions de les peces de contacte seran tals que la temperatura no pugui excedir de 65 ºC en cap de les seves peces. La seva construcció serà tal que permeti realitzar un nombre total de 10.000 maniobres d'obertura i tancament, amb la seva càrrega nominal a la tensió de treball. Duran marcada la seva intensitat i tensions nominals, i estaran provades a una tensió de 500 a 1.000 volts.

Les preses de corrent seran de material aïllant, duran marcades la seva intensitat i tensió nominals de treball i disposaran, com norma general, totes elles de posada a terra.

Tots ells aniran instal·lats en l'interior de caixes encastades en els paraments, de manera que a l'exterior només podrà aparèixer el comandament totalment aïllat i la tapa.

En el cas que existeixin dos mecanismes junts, ambdós s'allotjaran en la mateixa caixa, la qual haurà d'estar dimensionada suficientment per a evitar falsos contactes.

4.1.6. APARAMENTA DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ

4.1.6.1. QUADRES ELECTRICS

Tots els quadres elèctrics seran nous i es lliuraran en obra sense cap defecte. Estaran dissenyats seguint els requisits d'aquestes especificacions i es construiran d'acord amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i amb les recomanacions de la Comissió Electrotècnica Internacional (CEI).

Cada circuit en sortida de quadre estarà protegit contra les sobrecàrregues i curtcircuits. La protecció contra corrents de defecte cap a terra es farà per circuit o grup de circuits segons s'indica en el projecte, mitjançant l'ocupació d'interruptors diferencials de sensibilitat adequada, segons ITC-BT-24.

Els quadres seran adequats per a treball en servei continu. Les variacions màximes admeses de tensió i freqüència seran de el + 5 % sobre el valor nominal.

Els quadres seran dissenyats per a servei interior, completament estancs a la pols i la humitat, ensamblats i cablejats totalment en fàbrica, i estaran constituïts per una estructura metàl·lica de perfils laminats en fred, adequada per al muntatge sobre el sòl, i panells de tancament de xapa d'acer de fort espessor, o de qualsevol altre material que sigui mecànicament resistent i no inflamable.

Alternativament, la cabina dels quadres podrà estar constituïda per mòduls de material plàstic, amb la part frontal transparent.

Les portes estaran proveïdes amb una junta d'estanqueïtat de neoprens o material similar, per a evitar l'entrada de pols.

Tots els cables s'instal·laran dintre de canaletes proveïda de tapa desmuntable. Els cables de força aniran en canaletes distintes en tot el seu recorregut de les canaletes per als cables de comandament i control.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Els aparells es muntaran deixant entre ells i les parts adjacents d'altres elements una distància mínima igual a la recomanada pel fabricant dels aparells, en qualsevol cas mai inferior a la quarta part de la dimensió de l'aparell en l'adreça considerada.
La profunditat dels quadres serà de 500 mm i la seva altura i amplària la necessària per a la col·locació dels components i igual a un múltiple sencer del mòdul del fabricant. Els quadres estaran dissenyats per a poder ser ampliats per ambdós extrems.
Els aparells indicadors (llums, amperímetres, voltímetres, etc), dispositius de comandament (polsadors, interruptors, commutadors, etc), panells sinòptics, etc, es muntaran sobre la part frontal dels quadres.
Tots els components interiors, aparells i cables, seran accessibles des de l'exterior pel front.
El cablejat interior dels quadres es durà fins a una regleta de borns situada al costat de les entrades dels cables des de l'exterior.
Les parts metàl·liques de l'embolcall dels quadres es protegiran contra la corrosió per mitjà d'una imprimació a força de dues mans de pintura anticorrosiva i una pintura d'acabat de color que s'especifiqui en els Mesuraments o, en defecte d'això, per l'Adreça Tècnica durant el transcurs de la instal·lació.
La construcció i disseny dels quadres haurien de proporcionar seguretat al personal i garantir un perfecte funcionament sota totes les condicions de servei, i en particular:
- els compartiments que hagin de ser accessibles per a accionament o manteniment estant el quadre en servei no tindran peces en tensió al descobert.
- el quadre i tots els seus components seran capaços de suportar els corrents de curtcircuit (CA) segons especificacions ressenyades en plànols i mesuraments.

4.1.6.2. INTERRUPTORS AUTOMATICS
A l'origen de la instal·lació i el més prop possible del punt d'alimentació a la mateixa, es col·locarà el quadre general de comandament i protecció, en el qual es disposarà un interruptor general de tall omnipolar, així com dispositius de protecció contra sobreintensitats de cadascun dels circuits que parteixen d'aquest quadre.
La protecció contra sobreintensitats per a tots els conductors (fases i neutre) de cada circuit es farà amb interruptors magneto tèrmics o automàtics de tall omnipolar, amb corba tèrmica de tall per a la protecció a sobrecàrregues i sistema de tall electromagnètic per a la protecció a curtcircuits.
En general, els dispositius destinats a la protecció dels circuits s'instal·laran en l'origen d'aquests, així com en els punts que la intensitat admissible disminueixi per canvis deguts a secció, condicions d'instal·lació, sistema d'execució o tipus de conductors utilitzats. No obstant això, no s'exigeix instal·lar dispositius de protecció en l'origen d'un circuit que es presenti una disminució de la intensitat admissible en el mateix, quan la seva protecció quedi assegurada per altre dispositiu instal·lat anteriorment.
Els interruptors seran de ruptura a l'aire i de tir lliure i tindran un indicador de posició. L'accionament serà directe per pols amb mecanismes de tancament per energia acumulada. L'accionament serà manual o manual i elèctric, segons s'indiqui en l'esquema o sigui necessari per necessitats d'automatisme. Duran marcades la intensitat i tensió nominals de funcionament, així com el signe indicador de la seva desconnexió.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

L'interruptor d'entrada al quadre, de tall omnipolar, serà selectiu amb els interruptors situats aigües baix, després d'ell.
Els dispositius de protecció dels interruptors seran relés d'acció directa.

4.1.6.3. CONTACTORS
Els contactors seran adequats per a l'arrencada directa de motors, amb corrent d'arrencada màxima del 600 % de la nominal i corrent de desconnexió igual a la nominal.
La longevitat de l'aparell, sense haver de canviar peces de contacte i sense manteniment, en condicions de servei normals (connecta estant el motor desocupat i desconnecta durant la marxa normal) serà d'almenys 500.000 maniobres.
La protecció contra sobrecàrregues es farà per mitjà de relés tèrmics per a les tres fases, amb rearmament manual accionable des de l'interior del quadre.
En cas d'arrencada dura, de llarga durada, s'instal·laran relés tèrmics de característica alentida. En cap cas es permetrà curtcircuitar el relé durant l'arrencada.
La verificació del relé tèrmic, previ ajustament a la intensitat nominal del motor, es farà fent girar el motor a plena càrrega en monofàsic; la desconnexió haurà de tenir lloc al cap d'alguns minuts.
Cada contactor durà dos contactes normalment tancats i dos normalment oberts per a enclavaments amb altres aparells.

4.1.6.4. FUSIBLES
Els fusibles seran d'alta capacitat de ruptura, limitadors de corrent i d'acció lenta quan vagin instal·lats en circuits de protecció de motors.
Els fusibles de protecció de circuits de control o de consumidors óhmics seran d'alta capacitat ruptura i d'acció ràpida.
Es disposaran sobre material aïllant i incombustible, i estaran construïts de tal forma que no es pugui projectar metall al fondre's. Duran marcades la intensitat i tensió nominals de treball.
No seran admissibles elements en els quals la reposició del fusible pugui suposar un perill d'accident.
Estarà muntat sobre una empunyadura que pugui ser retirada fàcilment de la base.

4.1.6.5. INTERRUPTORS DIFERENCIALS
1er/ La protecció contra contactes directes s'assegurarà adoptant les següents mesures:
Protecció per aïllament de les parts actives.
Les parts actives haurien d'estar recobertes d'un aïllament que no pugui ser eliminat.
Protecció per mitjà de barreres o envolupants.
Les parts actives han d'estar situades en l'interior de les envolupants o darrere de barreres que posseeixin, com a mínim, el grau de protecció IP XXB, segons UNEIX20.324. Si es necessiten obertures majors per a la reparació de peces o per al bon funcionament dels equips, s'adoptaran precaucions apropiades per a impedir que les persones o animals domèstics toquin les parts actives i
es garantirà que les persones siguin conscients del fet que les parts actives no han de ser tocades voluntàriament.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Les superfícies superiors de les barreres o envolupants horitzontals que són fàcilment accessibles, han de respondre com a mínim al grau de protecció IP4X o IP XXD.
Les barreres o envolupants han de fixar-se de manera segura i ésser d'una robustesa i durabilitat suficients per a mantenir els graus de protecció exigits, amb una separació suficient de les parts actives en les condicions normals de servei, tenint en compte les influències externes.
Quan sigui necessari suprimir les barreres, obrir les envolupants o llevar parts d'aquestes, això no ha de ser possible més que amb les següents opcions:
- Amb l'ajuda d'una clau o d'una eina.
- Després de llevar la tensió de les parts actives protegides per aquestes barreres o aquestes envolupants, no podent ser restablerta la tensió fins a després de tornar a col·locar les barreres o les envolupants.
- Si hi ha interposada una segona barrera que posseeix com a mínim el grau de protecció IP2X o IP XXB, que no pugui ser llevada més que amb l'ajuda d'una clau o d'una eina i que impedeixi tot contacte amb les parts actives.
Protecció complementària per dispositius de corrent diferencial-residual.
Aquesta mesura de protecció està destinada solament a complementar altres mesures de protecció contra els contactes directes.
L'ocupació de dispositius de corrent diferencial-residual, el valor del qual de corrent diferencial assignada de funcionament sigui inferior o igual a 30 Dt., es reconeix com mesura de protecció complementària en cas de fallada d'altra mesura de protecció contra els contactes directes o en cas d'imprudència dels usuaris.
2on/ La protecció contra contactes indirectes s'aconseguirà mitjançant "tall automàtic de l'alimentació".
Aquesta mesura consisteix a impedir, després de l'aparició d'una fallada, que una tensió de contacte de valor suficient es mantingui durant un temps tal que pugui donar com resultat un risc. La tensió límit convencional és igual a 50 V, valor eficaç en corrent altern, en condicions normals i a 24 V en locals humits.
Totes les masses dels equips elèctrics protegits per un mateix dispositiu de protecció, han de ser interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra. El punt neutre de cada generador o transformador ha de posar-se a terra.
Es complirà la següent condició: Ra x Ia /U
on:
- Ra és la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.
- Ia és el corrent que assegura el funcionament automàtic del dispositiu de protecció. Quan el dispositiu de protecció és un dispositiu de corrent diferencial-residual és el corrent diferencial-residual assignada.
- U és la tensió de contacte límit convencional (50 o 24V).

4.1.6.6. SECCIONADORS
Els seccionadors en càrrega seran de connexió i desconnexió brusca, ambdues independents de l'acció de l'operador.
Els seccionadors seran adequats per a servei continu i capaços d'obrir i tancar el corrent nominal a

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

tensió nominal amb un factor de potència igual o inferior a 0,7. 6.7.

4.1.6.7. EMBARRATS

El embarrat principal constarà de tres barres per a les fases i una, amb la meitat de la secció de les fases, per al neutre. La barra de neutre haurà de ser seccionable a l'entrada del quadre.

Les barres seran de coure electrolític d'alta conductivitat i adequades per a suportar la intensitat de plena càrrega i els corrents de curtcircuit que s'especifiquin en memòria i plans.

Es disposarà també d'una barra independent de terra, de secció adequada per a proporcionar la posada a terra de les parts metàl·liques no conductores dels aparells, la carcassa del quadre i, si els hagués, els conductors de protecció dels cables en sortida.

4.1.6.8. PREMSAESTOPES I ETIQUETES

Els quadres aniran completament cablejats fins a les regletes d'entrada i sortida.

Es proveiran premsaestopes per a totes les entrades i sortides dels cables del quadre; els premsaestopes seran de doble tancament per a cables armats i de tancament senzill per a cables sense armar.

Tots els aparells i borns aniran degudament identificats en l'interior del quadre mitjançant nombres que corresponguin a la designació de l'esquema. Les etiquetes seran marcades de forma indeleble i fàcilment llegible.

En la part frontal del quadre es disposaran etiquetes d'identificació dels circuits, constituïdes per plaques de xapa d'alumini fermament fixades als panells frontals, impreses al forn, amb fons negre mat i rètols i zones d'estampació en alumini polit. El fabricant podrà adoptar qualsevol solució per al material de les etiquetes, el seu suport i la impressió, amb la condició de que sigui duradora i fàcilment llegible.

En qualsevol cas, les etiquetes estaran marcades amb lletres negres de 10 mm d'altura sobre fons blanc.

4.1.7. RECEPTORS D'ENLLUMENAT

En el cas de receptors amb llums de descàrrega serà obligatòria la compensació del factor de potència fins a un valor mínim de 0,9.

En instal·lacions amb llums de molt baixa tensió (p.i. 12 V) ha de preveure's la utilització de transformadors adequats, per a assegurar una adequada protecció tèrmica, contra curtcircuits i sobrecàrregues i contra els xocs elèctrics.

4.1.8. PRESES A TERRA

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

La presa o connexió a terra és la unió elèctrica directa, sense fusibles ni protecció alguna, per una banda del circuit elèctric o per una banda conductora no pertanyent al mateix, mitjançant una presa de terra amb un elèctrode o grup d'elèctrodes enterrats en el sòl.

Mitjançant la instal·lació de posada a terra s'haurà d'aconseguir que en el conjunt d'instal·lacions,

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

edificis i superfície pròxima del terreny no apareguin diferències de potencial perilloses i que, al mateix temps, permeti el pas a terra dels corrents de defecte o les de descàrrega d'origen atmosfèric.
L'elecció i instal·lació dels materials que assegurin la posada a terra han de ser tals que:
- El valor de la resistència de posada a terra estigui conforme amb les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació i es mantingui d'aquesta manera al llarg del temps.
- Els corrents de defecte a terra i els corrents de fugida puguin circular sense perill, particularment des del punt de vista de sol·licitacions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.
- La solidesa o la protecció mecànica quedi assegurada amb independència de les condicions benvolgudes d'influències externes.
- Contemplin els possibles riscos deguts a electròlisis que poguessin afectar a altres parts metàl·liques.

Per a la presa de terra es poden utilitzar elèctrodes formats per:
- Barres i tubs.
- Platines i conductors nus.
- Plaques.
- Anells o malles metàl·liques constituïts pels elements anteriors o les seves combinacions;
- Armadures de formigó enterrades; amb excepció de les armadures pretensades.
- Altres estructures enterrades que es demostri que són apropiades.

Els conductors de coure utilitzats com elèctrodes seran de construcció i resistència elèctrica segons la classe 2 de la norma UNE 21.022.
El tipus i la profunditat de soterrament de les preses de terra han de ser tals que la possible pèrdua d'humitat del sòl, la presència del gel o altres efectes climàtics, no augmentin la resistència de la presa de terra per sobre del valor previst. La profunditat mai serà inferior a 0,50 m.
Conductors de terra.
La secció dels conductors de terra, quan estiguin enterrats, haurien d'estar d'acord amb els valors indicats en la taula següent. La secció no serà inferior a la mínima exigida per als conductors de protecció.
Tipus Protegit mecànicament No protegit mecànicament
Protegit contra Igual a conductors 16 mm² Cu
la corrosió protecció apta. 7.7.1 16 mm² Acer Galvanitzat
No protegit contra 25 mm² Cu 25 mm² Cu
la corrosió 50 mm² Ferro 50 mm² Ferro
* La protecció contra la corrosió pot obtenir-se mitjançant una evolvent.
Durant l'execució de les unions entre conductors de terra i elèctrodes de terra ha d'extremar-se la cura perquè resultin elèctricament correctes. Ha de cuidar-se, especialment, que les connexions, no malmetin ni als conductors ni als elèctrodes de terra.
Borns de posada a terra
En tota instal·lació de posada a terra ha de preveure's un born principal de terra, al com han d'unir-se els conductors següents:

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

- Els conductors de terra.
- Els conductors de protecció.
- Els conductors d'unió equipotencial principal.
- Els conductors de posada a terra funcional, si són necessaris.

Ha de preveure's sobre els conductors de terra i en lloc accessible, un dispositiu que permeti amidar la resistència de la presa de terra corresponent. Aquest dispositiu pot estar combinat amb el born principal de terra, ha de ser desmuntable necessàriament per mitjà d'un útil, ha de ser mecànicament segur i ha d'assegurar la continuïtat elèctrica.

Conductors de protecció.

Els conductors de protecció serveixen per a unir elèctricament les masses d'una instal·lació amb el born de terra, amb la finalitat d'assegurar la protecció contra contactes indirectes.

Els conductors de protecció tindran una secció mínima igual a la fixada en la taula següent:

Secció conductors fase (mm²) Secció conductors protecció (mm²)

Sf _ 16 Sf

16 < S f _ 35 16

Sf > 35 Sf/2

En tots els casos, els conductors de protecció que no formen part de la canalització d'alimentació seran de coure amb una secció, almenys de:

- 2,5 mm2, si els conductors de protecció disposen d'una protecció mecànica.
- 4 mm2, si els conductors de protecció no disposen d'una protecció mecànica.

Com conductors de protecció poden utilitzar-se:

- Conductors en els cables multiconductors, o
- Conductors aïllats o nus que posseeixin una evolvent comuna amb els conductors actius, o - conductors separats nus o aïllats.

Cap aparell haurà de ser intercalat en el conductor de protecció. Les masses dels equips a unir amb els conductors de protecció no han de ser connectades en sèrie en un circuit de protecció.

4.1.9. SENYALITZACIO DE SEGURETAT I UTILITZACIO

Es senyalitzarà al llarg del recorregut de les línies de DCi AC indicant “LINIES EN TENSIO SISTEMA FOTOVOLTAIC”.

Es senyalitzarà la sala de quadres i al propi cuadre general de distribució “SISTEMA FOTOVOLTAIC EN TENSIO”

Es senyalitzarà cada 10 m quan el recorregut de la línia de AC sigui exterior indicant: “LINIA FOTOVOLTAICA EN TENSIO”.

A continuació s’indica la senyalització de a instal·lar requerida per bombers:

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l’original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Es senyalitzarà el cablejat de corrent continu, des dels mòduls FV fins als inversors. El cablejat o les safates de cables estaran senyalitzats cada 10 metres. En accessos a locals tancats, girs, canvi de pis, etc. es reduirà la distància per tal d'assegurar al màxim la identificació del cablejat de contínua.

El senyal serà de color vermell, d'una llargada mínima de 10 cm amb lletres blanques, majúscules, en Arial, amb un cos de lletra mínim de 20.

L'etiqueta de senyalització del cablejat de corrent continu serà:

CABLEJAT FOTOVOLTAIC
SEMPRE EN TENSIÓ CC

Tots els senyals han de tenir unes característiques físiques adequades per garantir la seva durabilitat a la intempèrie.

2- Local tècnic:

Els inversors i les seves proteccions, quan estiguin dins de l'edifici i la potència total de la instal·lació fotovoltaica sigui superior a 50 kW, estaran ubicats dins d'un local tècnic classificat com a local de risc especial baix, d'acord amb l'apartat 2 del CTE DB SI 1. Per potències inferiors s'ubicaran en armaris o locals d'ús exclusiu.

3- Condicions de seguretat en cas d'incendi:

La instal·lació fotovoltaica no ha d'impedir el bon funcionament dels sistemes de seguretat en cas d'incendi de l'edifici, respectant especialment aquest aspectes:

- sectorització en sectors d'incendi, tant dins de l'edifici com en coberta;
- reacció al foc dels materials de façana;
- funcionament d'exutoris i ventilacions en cas d'incendi;
- accessibilitat per façana per intervenció dels bombers.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

GUIA TÈCNICA

(Criteri d'interpretació de la Normativa de Protecció Contra Incendis)

Divisió de Protecció Civil i Prevenció de l'SPEIS	**INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES**	Fitxa: **1.12** **Data:** **01/09/2013** **08/11/2016 (R1)**

OBJECTE:

Establir les condicions de protecció contra incendis de les instal·lacions fotovoltaiques (FV) tenint en compte el risc d'electrocució que suposa per a l'actuació dels bombers en cas de sinistre pel fet que els mòduls FV no deixen de produir energia mentre els hi arriba llum solar.

ÀMBIT D'APLICACIÓ:

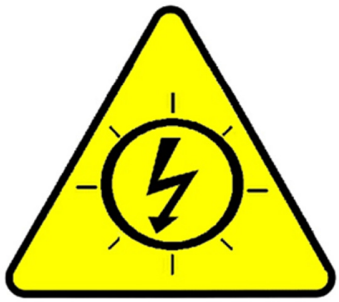
S'aplicarà a totes les instal·lacions fotovoltaiques en xarxa o assistides del municipi de Barcelona. Queden excloses les instal·lacions fotovoltaiques aïllades.

CRITERIS D'APLICACIÓ:

1.- Senyalització:

Es senyalitzarà la ubicació de l'escomesa fotovoltaica i dels inversors. Si aquests estan en un local tècnic, es senyalitzarà la porta d'accés al local.

El senyal de risc fotovoltaic serà:



Símbol instal·lacions fotovoltaiques en xarxa

Símbol instal·lacions fotovoltaiques assistides

L'amplada mínima del triangle serà de 20 cm.

1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

4.1.10. INSPECCIONS I PROVES EN FÀBRICA

La paramenta se sotmetrà a fàbrica a una sèrie d'assajos per a comprovar que estan lliures de defectes mecànics i elèctrics.
En particular es faran almenys les següents comprovacions:
- Es mesurarà la resistència d'aïllament en relació amb terra i entre conductors, que tindrà un valor d'almenys 0,50 Mohm.
- Una prova de rigidesa dielèctrica, que s'efectuarà aplicant una tensió igual a dues vegades la tensió nominal més 1.000 volts, amb un mínim de 1.500 volts, durant 1 minut a la freqüència nominal. Aquest assaig es realitzarà estant els aparells d'interrupció tancats i els curtcircuits instal·lats com en servei normal.
- S'inspeccionaran visualment tots els aparells i es comprovarà el funcionament mecànic de totes les parts mòbils.
- Es farà al quadre de baixa tensió i es comprovarà que tots els relés actuen correctament.
- Es calibraran i ajustaran totes les proteccions d'acord amb els valors subministrats pel fabricant.
Aquestes proves podran realitzar-se, a petició de la DO, en presència del tècnic encarregat per la mateixa. Quan s'exigeixin els certificats d'assaig, la EIM enviarà els protocols d'assaig, degudament certificats pel fabricant, a la DO.

4.1.11. CONTROL I POSADA EN SERVEI
4.1.11.1 CONTROL
Es realitzaran quants anàlisi, verificacions, comprovacions, assajos, proves i experiències amb els materials, elements o parts de la instal·lació que s'ordenin pel tècnic Director de la mateixa, sent executats en laboratori que designi l'adreça, a càrrec de la contracta.
Abans de la seva ocupació en l'obra, muntatge o instal·lació, tots els materials a emprar, les característiques tècniques dels quals, així com les de la seva posada en obra, han quedat ja especificades en apartats anteriors, seran reconeguts pel tècnic Director o persona en la qual aquest delegui, sense l'aprovació del qual no podrà procedir-se a la seva ocupació. Els quals per dolenta qualitat, falta de protecció o aïllament o altres defectes no s'estimin admissibles per aquell, haurien de ser retirats immediatament. Aquest reconeixement previ dels materials no constituirà la seva recepció definitiva, i el Tècnic Director podrà retirar en qualsevol moment aquells que presentin algun defecte no apreciat anteriorment, encara a costa, si calgués, de desfer la instal·lació o muntatge executats amb
ells. Per tant, la responsabilitat del contractista en el compliment de les especificacions dels materials no cessarà mentre no siguin rebuts definitivament els treballs en els quals s'hagin emprat.

4.1.11.2 POSADA EN SERVEI
La posada en servei de la instal·lació haurà de contemplar com a mínim el següent procés:
-Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
-Comprovació de polaritat de les sèries. Mesures de Voc, Vmpp, Impp per cada sèrie.
-Proves d'arrencada i parada en diferents instants de funcionament.
-Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

-Es donarà fer 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 precaucionarà la instal·lació un cop finalitzada la posada en servei d'aquesta i la seva legalització.
-Lliurament de tota la documentació requerida per la propietat, i la recollida a la norma UNE -EN 62466.
-Retirada d'obra de tot el material sobrant.
-Neteja de les zones ocupades , amb transport de tots els residus a abocador.
-Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats , si bé haurà d'ensinistrar al personal d'operació.
-Tots els elements subministrats , així com la instal·lació en el seu conjunt, estaran protegits davant defectes de fabricació, instal·lació o disseny per la garantia que marca el fabricant comptats a partir de la data de la signatura de l'acta de recepció.
-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 .

4.1.12. SEGURETAT

En general, basant-nos en la Llei de Prevenció de Riscos Laborals i les especificacions de les normes NTE, es compliran, entre unes altres, les següents condicions de seguretat:
- Sempre que es vagi a intervenir en una instal·lació elèctrica, tant en l'execució de la mateixa com en el seu manteniment, els treballs es realitzaran sense tensió, assegurant-nos la inexistència d'aquesta mitjançant els corresponents aparells de mesurament i comprovació.
- En el lloc de treball es trobarà sempre un mínim de dos operaris.
- S'utilitzaran guants i eines aïllants.
- Quan s'usin aparells o eines elèctrics, a més de connectar-los a terra quan així ho precisin, estaran dotats d'un grau d'aïllament II, o estaran alimentats amb una tensió inferior a 50 V mitjançant transformadors de seguretat.
- Seran bloquejats en posició d'obertura, si és possible, cadascun dels aparells de protecció, seccionament i maniobra, col·locant en el seu comandament un rètol amb la prohibició de maniobrar-lo.
- No es restablirà el servei al finalitzar els treballs abans d'haver comprovat que no existeixi perill algun.
- En general, mentre els operaris treballin en circuits o equips a tensió o en la seva proximitat, usaran roba sense accessoris metàl·lics i evitaran l'ús innecessari d'objectes de metall o articles inflamables; duran les eines o equips en borses i utilitzaran calçat aïllant, almenys, sense ferratges ni claus en les soles.
- Es compliran així mateix totes les disposicions generals de seguretat d'obligat compliment relatives a seguretat, higiene i salut en el treball, i les ordenances municipals que siguin d'aplicació.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

4.1.13. NETEJA

Abans de la Recepció provisional, els quadres es netejaran de pols, pintura, pellofes i de qualsevol material que pugui haver-se acumulat durant el curs de l'obra en el seu interior o a l'exterior.

4.1.14. MANTENIMENT

Quan sigui necessari intervenir novament en la instal·lació, bé sigui per causa d'avaries o per a efectuar modificacions en la mateixa, haurien de tenir-se en compte totes les especificacions ressenyades en els apartats d'execució, control i seguretat, en la mateixa forma que si es tractés d'una instal·lació nova.

S'aprofitarà l'ocasió per a comprovar l'estat general de la instal·lació, substituint o reparant aquells elements que ho precisin, utilitzant materials de característiques similars als reemplaçats.

A l'apartat Programa de manteniment es detallen les operacions de manteniment normatiu i preventiu a realitzar, amb les periodicitats i el temps a utilitzar per les mateixes.

4.1 Condicions particulars

Mòduls fotovoltaics

El mòduls fotovoltaics hauran d'incorporar el marcatge CE, segons la directiva 200&/95/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 12 de desembre de 2006, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre el material elèctric destinat a utilitzar-se amb determinats límits de tensió.

Les cel·les dels mòduls fotovoltaics seran de silici monocristal·lí o policristal·lí de classificació TIER 1 i hauran de complir les especificacions del Plec de Condicions Tècniques Connectades a la xarxa de l'IDAE (PCT-C Rev juliol 2011) i els criteris marcats en el CTE i altra normativa que sigui d'aplicació.

Així mateix, estaran homologats amb certificat de norma EUR-503 i compliran amb les normes UNE EN 61646, UNE EN 62108, UNE EN 61215, IEC EN 61215 i IEC EN 61730. Els vidres fotovoltaics i les seves caixes de connexió tindran un grau de protecció IP65.

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

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

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

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

Els mòduls escollits per l'adjudicatari hauran de funcionar segons la seva corba característica dins dels límits climatològics d'humitat entre el 0 i el 100% i de temperatura entre -10 º C i +70 º C.
El fabricant ha de poder subministrar cada mòdul amb les seves característiques elèctriques mesurades (Flash-Test). Així mateix haurà de presentar una garantia per defectes de fabricació de mínim 10 anys.

Es garanteix una garantia de producció lineal durant els primers 25 anys segons la qual la regressió del a 20% com a màxim als 25 anys, així com una garantia mínima de producte de 12 anys.

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

Els mòduls es fixaran seguint les prescripcions del fabricant i s'haurà de garantir mitjançant certificat del fabricant que el mòdul fotovoltaic mantindrà les seves garanties si aquest és subjectat pel costat curt del mòdul.

Es proposen mòduls de silici monocristal·lí amb tractament antireflectant d'alt rendiment, amb marc d'alumini anoditzat amb la classificació TIER 1, de la marca Canadian Solar o similar amb les següents característiques elèctriques i mecàniques:

Mòduls fotovoltaics	
Marca i model	Canadian Solar HiKu 450 MS o similar
Tipus	Monocristal·lina
Potencia nominal	450 Wp
Intensitat de màxima potencia	11.12 A
Rendiment	20.37 %
Intensitat de curtcircuit	11.65 A
Tensió de màxima potencia	40.5 V
Tensió de circuit obert	48.7 V
Díodes bypass	Si
Coeficient de temperatura (Pmax)	-0,36 % / ºC
Coeficient de temperatura (Voc)	-0,29 % / ºC
Coeficient de temperatura (Isc)	0.05 % / ºC
Temperatura d'operació nominal (NOCT)	42 +/- 3ªC

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Dimensions (mm)	2108 x 1048 x 40
Pes (kg)	24,9 kg
Cel·les	144 (2x(12x6))
Garantia de producció	25 anys
Garantia de producte	12 anys
Management System Certificates	ISO 9001:2015 / Quality management system ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system OHSAS 18001:2007 / International standards for occupational health & safety
Product certificates	IEC 61215 / IEC 61730: VDE / CE (Expected in December, 2019)

Inversor

El inversors hauran d'incorporar el marcatge CE, segons la directiva 200&/95/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 12 de desembre de 2006, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre el material elèctric destinat a utilitzar-se amb determinats límits de tensió.

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

L'ondulador/s seran del mateix fabricant i model i hauran de complir uns requisits mínims:
-Seran autocommutats.
-Utilitzaran la xarxa elèctrica com a principi de funcionament.
-L'inversor haurà de ser compatible amb el protocol de comunicacions RTU o Modbus RTP.
-L'inversor disposarà de les següents característiques:
-Rastreig automàtic amb punt de màxima potència del subcamp de plaques
-Protecció contra funcionament en illa
-Protecció contra curtcircuits altern
-Protecció de tensió i freqüència fora de rang segons RD 1663/2000
-Control manual d'arrencada - parada del ondulador
-Rendiment europeu superior al 97,8%
-Rang de temperatures entre -25 i +60 º C
-Rang d'humitat ambiental 0 a 95%
-El autoconsum en stand-by serà menor de 0,5% de la potència màxima de l'equip
-La distorsió harmònica serà menor del 3% en condicions estàndard de màxima càrrega

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

-Els onduladors seguiran injectant potència a la xarxa de forma continuada en condicions de irradiància solar superior en un 10% a les CEM (Condicions Estàndard de Mesura)
-El ondulador/s suportaran pics d'irradiància de fins un 30% superiors a les CEM durant períodes de 10 segons.
-Després d'una desconnexió, l'ondulador/s es reconnectarà automàticament quan els valors de xarxa estiguin dins del rang nominal, i quan hagi passat un temps d'espera de 3 minuts.

Es proposa un inversor Huawei SUN2000-40KTL-M3 o similar amb les següents característiques:

Inversor	
Fabricant i model	Huawei SUN2000-40KTL-M3
Eficiència	
Màxima eficiència	98,7 %
Eficiència europea ponderada	98,4 %
Entrada	
Tensió màxima d'entrada	1.100 V
Intensitat d'entrada màxima por MPPT	26 A
Intensitat de curtcircuit màxima	40 A
Tensió d'arrencada	200 V
Rang de tensió d'operació	200 V – 1000 V
Tensió nominal d'entrada	600 V
Quantitat d'entrades	8
Quantitat d'MPPT's	4
Sortida	
Potencia nominal activa de CA	36.000 W
Màxima potencia aparent de CA	40.000 VA
Tensió nominal de sortida	230 Vac / 400 Vac, 3W/N+PE
Freqüència nominal de xarxa de CA	50 Hz / 60 Hz
Intensitat nominal de sortida	57,8 A
Màxima intensitat de sortida	63,8 A
Factor de potencia ajustable	0,8 LG...0,8 LD
Màxima distorsió harmònica total	Inferior a 3 %
Característiques i proteccions	
Dispositiu de desconnexió del costat de la entrada	Si
Protecció anti-illa	Si
Protecció contra sobreintensitat de CA	Si

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Protecció contra polaritat inversa	Si
Monitorització a nivell de string	Si
Descarregador de sobretensions de CC	Si
Descarregador de sobretensions de AC	Si
Detecció de resistència d'aïllament CC	Si
Monitorització de corrent residual	Si
Protecció davant de fallada per arc elèctric	Si
Control de receptor Ripple	Si
Recuperació PID integrada3	Si
Comunicació	
Display	Indicadors LED,WLAN integrat + Fussió solar APP
RS485	Si
Smart Dongle	WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (oprcional) 4G/3G/2G via Smart Dongle-4G (opcional)
Monitoring BUS (MBUS)	Si (requerit transformador dıaïllament)
Especificacions generals	
Nivell de soroll	Inferior a 46 dB
Dimensions	640 x 530 x 270 mm
Pes	43 kg
Rang de temperatures d'operació	-25°- +60°
Ventilació	Convecció natural
Màxima alçada d'operació	0-4.000 m
Humitat relativa	0% HR - 100% HR
Connector de CC	Staubli MC4
Connector de CA	Terminal PG impermeable + connector OT/DT
Grau de protecció	IP 66
Tipologia	Sense transformador
Consum energia per la nit	Inferior o igual a 5,5 W
Compliment d'estàndards	
Seguretat	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683
Estàndards de connexió a xarxa elèctrica	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699,

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

	P.O. 12.3,RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA
Garantia	
Garantia	10 anys

A mes els inversors satisfaran a mes les especificacions de les següents UNE's:
UNE-EN 62093: Components d'acumulació, conversió i gestió d'energia de sistemes fotovoltaics. Qualificació del disseny i assajos ambientals.
UNE-EN 61683:Sistemes fotovoltaics. Acondicionadors de potència. Procediment per a la mesura del rendiment.
IEC 62116: Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters.

Estructura de suport

-L'estructura de suport serà calculada segons la normativa vigent per suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos com ara vent, neu, pedregades, etc.
-L'estructura de suport dels mòduls fotovoltaics haurà de ser en perfilaria d'alumini tipus brut 6082T6 o superior.
-Tots els cargols hauran de ser d'acer inoxidable tipus A2-70.
-El sistema estructural haurà de contemplar juntes de dilatació de com a mínim 2cm per perfils d'alumini superiors als 8,5 metres. Les pinces de subjecció dels mòduls estaran fabricades en alumini EN AW- 6063-T6, amb cargolaria M8 d'acer inoxidable A2-70, i cargol SLOT M8 inserit dins del carril. Aquestes pinces de subjecció hauran de complir amb una distancia mínima de contacte sobre el mòdul fotovoltaic de 10cm.
-L'estructura suport dels mòduls ha de resistir, amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues del vent i neu, d'acord amb el que indica el Codi Tècnic de l'Edificació.
-La estructura, si està construïda amb perfils d'acer laminat conformat en fred , complirà la Norma MV102 per garantir totes les seves característiques mecàniques i de composició química i les normes UNE-EN 10219-1 i UNE-EN 10.219-2.
-Si és del tipus galvanitzada en calent, complirà les normes UNE 37-501 i UNE 37-508 , UNE-EN ISO 14.713 (parts 1 2 i 3) i UNE-EN ISO 10.684 i els gruixos exigibles en la norma UNE-EN ISO 1461..

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

DOCUMENT 5 – PRESSUPOST

El pressupost per contracte (PEC) ascendeix a 70.301,94 € i a 85.065,35 € amb IVA inclòs, essent el pressupost amb amidaments el següent:

SUPORTACIÓ DE MODULS FOTOVOLTAICS				
CONCEPTE	**Unitat**	**AMIDAMENT**	**PREU**	**TOTAL**
Subministrament i instal·lació de suportacio dels mòduls fotovoltaics composats per suports de 10º d'inclinació de 60 kg de pes de la marca Sun Ballast o similar. Muntats segons les recomanacions del fabricant i amb la geometria indicada al proejecte.	ut	128	31,73	4.061,44
Funda protectora d'epdm 1 cm de gruix de mides 25x15 cm (2 peces)	ut	130	1,78	231,40
Subministrament i instal·lació de kit grapa terminal d'alumini, pern inox 8 x 50 - spess.mòdul fins a 46 mm Sun Ballast o similar.	ut	12	21,96	263,52
Subministrament i instal·lació de joc de grapa central d'alumini, pern inox 8 x 50 - spess.mòdul fins a 46 mm	ut	14	16,63	232,82
Subministrament i instal·lació de pesos addicionals de 30 kg marca Sun Ballast o similar.	ut	36	9,39	338,04
				5.127,22
SISTEMA DE GENERACIÓ				
CONCEPTE	**Unitat**	**AMIDAMENT**	**PREU**	**TOTAL**
Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic marca CANADIAN SOLAR DSH-HIKU CS 3W 450P o similar, segons caracteristiques indicades a la memoria del projecte, sempre dins de la categoria TIER 1, amb una potencia de como a mínim 450 Wp amb un rendiment minim de 20 %. Amb 12 anys de garantia de producte i 25 anys de garantia de producció (17,5% de perdua de rendiment com a maxim en 25 anys).Inclou connectors mascle i femella IP65.	ut	98	161,98	15.874,38
Subministrament i instal·lació de connectors específics per modus fotovoltaics tipus MG4 Mascle - IP65.	ut	24	1,60	38,40
Subministrament i instal·lació de connectors específics per mòduls fotovoltaics tipus MC4 Femella - IP65.	ut	24	1,85	44,40
Subministrament i instal·lació d'inversor HUAWEI o similar trifàsic model Sun2000-40KTL-M3 de 40 kW, amb les caracteristiques indicades al projecte, i una eficiencia mínima de 98%. Amb 10 anys de garantia com a minim. Inclou proteccions de sobretensions permanents i transitoris de corrent CC. Inclou connectors al l'inversor.	ut	1	3.226,00	3.226,00
				19.183,18
CABLEJAT I CANALITZACIONS				
CONCEPTE	**Unitat**	**AMIDAMENT**	**PREU**	**TOTAL**
Subministrament i instal·lació de cable elèctric unipolar, resistent a la intemperie, per a instal·lacions fotovoltaiques, amb certificació TÜV, garantit per a 30 anys, tipus ZZ-F/H1Z2Z2-K/PV1-F, tensió nominal 0,6/1kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1 x 6 mm2 de secció, aillament i coberta d'elastòmer reticulat, de tipus EI6, reacció al foc classe Eca, aillament classe II amb baixa emissió de fums.	m	340	1,59	540,60
Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), multipolar, de secció 4 x 35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics Cca-s1b,d1,a1, col·locat en tub.	m	48	20,60	988,80
Subministrament i instal·lació de tub corbable corrugat de polietilè per a soterrar, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 90 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada.	m	48	1,90	91,20
Subministrament i instal·lació de perico de pas exterior i tapa registrable de 70x40x40 cm de mides interiors, amb pared de gruix de maó calat 250x120x100 mm, arrebosada i lliscada per dins amb morter 1:2:10, sobre solera de formigó en massa de 10 cm i amb tapa metal·litaca.	ut	4	230,00	920,00
Subministrament i instal·lació de tub rígid d'acer galvanitzat, de 50 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment.	m	15	35,00	525,00
Subministrament i instal·lació de safata metàl·lica tipus rejiband amb coberta d'acer galvanitzat en calent, 100 mm d'amplària 600 mm, col·locada sobre suports horitzontals suport.	m	15	48,00	720,00
				3.785,60

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

PROTECCIONS CORRENT CONTINUA I ALTERNA I COMPTATGE				
CONCEPTE	**Unitat**	**AMIDAMENT**	**PREU**	**TOTAL**
Subministrament i instal·lació de tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar amb portafusible separable de 10x38 mm.	ut	12	22,00	264,00
Subministrament i instal·lació d'interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), amb poder de tall segons projecte segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN.	ut	2	219,00	438,00
Subministrament i instal·lació de bloc diferencial de la classe AC, gamma industrial, de fins a 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, temps de retard de 0 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma, UNE-EN 61009-1, de 4.5 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN.	ut	1	630,00	630,00
Subministrament i instal·lació de protectors contra sobretensions transitories i permanents de 50 A amb poder de tall de 20 kA, Up de 1,2 kV i Imax de 40 kA.segons UNE-EN 60898.	ut	1	265,00	265,00
Subministrament i instal·lació de conjunt de protecció i mesura del tipus TMF1 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 34,64 i 43,64 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 540x810x171 mm, amb base de fusibles i fusibles, sense equip de comptatge, amb IGA tetrapolar (4P) de 63 A regulable fins a 80 A i poder de tall de major de 10 kA, amb protecció diferencial de 63A i 300 mA, col·locat superficialment. Totalment instal·lada, provada i en funcionament.	ut	1	1.340,00	1.340,00
Subministrament i instal·lació de conjunt de protecció i mesura del tipus TMF1 per a generador fotovoltaic trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 34,64 i 43,64 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 540x810x171 mm, amb base de fusibles i fusibles,amb equip de comptatge, amb IGA tetrapolar (4P) de 63 A regulable fins a 80 A i poder de tall de major de 10 kA, amb protecció diferencial de 63A i 300 mA, col·locat superficialment. Totalment instal·lada, provada i en funcionament.	ut	1	1.540,00	1.540,00
Subministrament i instal·lació de caixa general de protecció de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 100 A, UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, amb graus de protecció IP43 según UNE 20324 e IK08 segons UNE-EN 50102 seccionable en càrrega (BUC), inclosa base portafusibles trifàsica, amb fussibles, neutre seccionable, borns de connexió i grau de protecció IP-43, IK09, muntada superficialment.	ut	1	370,00	370,00
Subministrament i instal·lació de caixa de derivació i mesura (CDM) completa per seccionar consum i generació del tipus CGP12.	ut	1	610,00	610,00
Subministrament i instal·lació d'armari de formigó de 1120 mm x 2150 mm i 480 mm de profunditat amb porta metal·lica amb tanca i zocol de la marca Cahors o similar, amb peanes de formigó necessaries per allotjament de la TMF1 de consum la TMF1 de generació, la CGP i CS i la Caixa de derivació i mesura (CDM)	ut	3	780,00	2.340,00
Subministrament i instal·lació d'armari monobloc de poliester de 500x400x200 mm, amb porta i accesoris, muntat superficialment amb graus de protecció IP66 i IK10 amb els accessoris necessaris pel muntatje de les proteccions de CA.	ut	1	332,00	332,00
Subministrament i instal·lació d'armari monobloc de poliester de 300x250x140 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment amb graus de protecció IP66 i IK10 amb els accessoris necessaris pel muntatje de les proteccions de CC.	ut	1	185,00	185,00
				8.314,00

POSADA A TERRA				
CONCEPTE	**Unitat**	**AMIDAMENT**	**PREU**	**TOTAL**
Subministrament i instal·lació de cable elèctric unipolar, tipus RZ1-K (AS), tensió nominal 0,6 / 1 KV d'alta seguretat en cas d'incendi (AS), reacció al foc classe Cca-s1,d1,a1, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1 x 6 mm2 de secció, aïllament de polietilè reticulat (XLPE), tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica de color verd i groc per connexió a terra de tots els mòduls.	m	690	2,38	1.642,20
Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub.	m	15	3,50	52,50
Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub.	m	55	4,50	247,50
Subministrament i instal·lació de presa de terra composada per pica d'hacer courat de 2m de longitud, calvada al terreny connectada al pont de comprovació, dintre d'arqueta de registre de polipropilè de 30x30 cm. Inclou grapa abraçadora per a laconnexió d'electrode amb la línia d'enllaç i additiu per a disminuïr la resistivitat del terreny. Inclou excavació amb mitjans mecànics, reblert, connexió, muntatge i connexionat.	ut	1	170,00	170,00
Subminstrament i instal·lació de caixa seccionadora de terra marca HIMEL model CTS-650 o similar.	ut	2	127,00	254,00
Comprovació de la resistencia a terra i de la continuitat de les linies de terra .	ut	1	120,00	120,00
				2.486,20

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

SISTEMA DE MONITORATGE				
CONCEPTE	**Unitat**	**AMIDAMENT**	**PREU**	**TOTAL**
Subministrament i instal·lació de cable de comunicacions amb conductors de coure de 4 parells, categoria 6 U/FTP, aillament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de flama segons UNE-EN 60332-1-2, per a la connexió de la xarxa RS485 dels elements de monitoratge de la instal·lació fotovoltaica.	m	75	2,15	161,25
Subministrament i instal·lació de tub rígid de PVC, de 32 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 3 J, resistència a compressió de 250 N, d'1,1 mm de gruix, amb unió encolada i com a canalització de superficie.	m	75	2,95	221,25
Subministrament i instal·lació de sensor de potència trifàsic Huawei o similar de mesura indirecta mitjançant transformadors d'intensitat i mesura bidireccional. Inclou cablejat dels sensors i cable RS485 per a la comunicació amb l'inversor.	ut	1	430,00	430,00
Subministrament, instal·lació i integració, de sistema de telegestió, compatible amb el sistema que utilitza actualment l'Agència de l'Energia d'Osona per visualitzar totes les instal·lacions solars i consums d'equipaments adherits de la comarca, consistent en un miniserver compacte, una font d'alimentació de 24V 0,4A (10W) i un quadre elèctric de superfície amb 18 mòduls carril DIN 1 fila estanca, així com també les 3 altes dels sensors a la plataforma Enmotic de l'ALEO, amb les dades provinents de l'inversor amb la producció i el consum de l'edifici i el Keepalive. Inclou tota la instal·lació, configuració, integració i posada en funcionament, de manera que es captin les dades via modbus/tcp de l'inversor i que des de la plataforma Loxone, en la que es reben i gestionen totes les dades dels municipis adherits, quedin totes elles integrades. Inclou també el cablejat i la connexió de l'inversor a la xarxa d'Internet de l'equipament.	ut	1	1.289,61	1.289,61
				2.102,11

SENYALITZACIÓ				
CONCEPTE	**Unitat**	**AMIDAMENT**	**PREU**	**TOTAL**
Subministrament i instal·lació de retols de "PROHIBIT L'ACCES DE PERSONAL NO AUTORITZAT" "PERILL INSTAL·LACIO FOTOVOLTAICA EN TENSIO" situat a la porta de la sala tecnica del soterrani 1.	ut	1	65,00	65,00
Subminsitrament i instal·lació de retol a la recepció indicant "INSTAL.LACIO FOTOVOLTAICA" junt a fussibles seccionadors per informació de bombers.	ut	1	62,00	62,00
Subministrament i instal·lació de retols cada 15 m al recorregut de la safata indicant ¨CABLEJAT EN TENSION SISTEMA FOTOVOLTAIC¨.	ut	1	62,00	80,00
Subministrament i instal·lació de sentalització amb la rotulació indicada al plec de condicions relativa a bombers i seguretat d'utilització.	ut	1	80,00	80,00
				287,00

TREBALLS PREVIS I OBRA CIVIL				
CONCEPTE	**Unitat**	**AMIDAMENT**	**PREU**	**TOTAL**
Enderroc de fonament de formigó armat, amb compressor i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió i transport a abocador autoritzat.	m3	2	85,00	170,00
Excavació de rasa per a pas de conduccio de cablejat de 60 cm d'amplaria i 70 cm de fondaria, reblert i compactació amb terres seleccionades de la propia excavació, sense pedres. Inclou lamina de material plastic per a la protecció dels tubs.	m	38	27,20	1.033,60
Excavació de rasa per a pas de conduccio de cablejat de 60 cm d'amplaria i 40 cm de fondaria en paviment de formigó , reblert i compactació amb terres seleccionades de la propia excavació, sense pedres. Inclou lamina de material plastic per a la protecció dels tubs.	m	7	50,00	350,00
Partida alçada a justificar per arrengament de la base dels armaris i reomplert de mur amb obra i arrebosat de la superficie.	pa	1	600,00	600,00
Obra necessaria per a desplaçament de l'escomesa d'aigua, així com material de fontaneria necessari .	pa	1	450,00	450,00
Execució de passatub de 100 mm de diametre en mur de formigó..	ut	1	159,00	159,00
				2.762,60

CONNEXIO A XARXA ELECTRICA				
CONCEPTE	**Unitat**	**AMIDAMENT**	**PREU**	**TOTAL**
Quotes d'accès i d'extensió per l'ampliació de potencia fins a la potencia de generació FV.	ut	1	1.176,00	1.176,00
Partida alçada a justificar per a la connexió a xarxa elèctrica que realitzarà la companyia subministradora i que inclou nou cablejat per suportar la potencia de la instal·lació fotovoltaica de 40 kW nominals.	pa	1	8.000,00	8.000,00
				9.176,00

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

FORMACIO				
CONCEPTE	**Unitat**	**AMIDAMENT**	**PREU**	**TOTAL**
Formació del sistema de visualització i monitorització, així com dels elements principals de la instal·lació al personal encarregat de la seva gestió i utilització .	h	3	50,00	150,00
				150,00
MITJANS AUXILIARS				
CONCEPTE	**Unitat**	**AMIDAMENT**	**PREU**	**TOTAL**
Grua	ut	1	450,00	450,00
Transport material	ut	1	339,00	339,00
				789,00
LEGALITZACIÓ I CERTIFICAT DE SOLIDESA				
CONCEPTE	**Unitat**	**AMIDAMENT**	**PREU**	**TOTAL**
Certificat de solidesa de la coberta signat per un tècnic competent col·legiat al seu col·legi professional.	ut	1	600,00	600,00
Acompanyament en el procés de tràmits amb la comercialitzadora i distribuïdora per assignació dels coeficients de repartiment de la fotovoltaica energia generada entre els diferents participants.	h	10	50,00	500,00
Projecte de legalització de la instal·lació com a autoconsum inferior a 100 kW amb compensació d'excedents o autoconsum col·lectiu signat per tècnic competent. Registre de la instal·lació per la seva legalització com a instal·lació elèctrica generadora de baixa tensió s/IITC-BT -40. Inspecció per part d'entitat col·laboradora de l 'administració. Tramitació de la declaració responsable i posada en marxa. Tot això d'acord amb la normativa vigent en el moment de la legalització. Estan incloses els preus de ECA i les taxes. Inclou asbuilt de la instal·lació.	ut	1	980,00	980,00
				2.080,00
SEGURETAT I SALUT				
CONCEPTE	**Unitat**	**AMIDAMENT**	**PREU**	**TOTAL**
Subministrament i instal·lació de linia de vida a la coberta amb certificat.Inclou tots els elements necessaris: ancoratges a HEB, cable d'hacer, tensors, conjunt de subjectacables, protectors, placa de senyalització, etc). Inclou certificat d'homologació.	m	37	57,00	2.109,00
Partida alçada de seguretat i salut en la construcció consistent en proteccions individuals i col·lectives. Inclou linia de vida per realitzar la instal·lació.	ut	1	725,35	725,35
				2.834,35
PRESSUPOST SISTEMA FOTOVOLTAIC				
SUPORTACIÓ DE MODULS FOTOVOLTAICS				5.127,22
SISTEMA DE GENERACIÓ				19.183,18
CABLEJAT I CANALITZACIONS				3.785,60
PROTECCIONS CORRENT CONTINUA I ALTERNA I COMPTATGE				8.314,00
POSADA A TERRA				2.486,20
MONITORATGE				2.102,11
SENYALITZACIÓ				287,00
TREBALLS PREVIS I OBRA CIVIL				2.762,60
CONNEXIO A XARXA ELECTRICA				9.176,00
FORMACIO				150,00
MITJANS AUXILIARS				789,00
LEGALITZACIÓ I CERTIFICAT DE SOLIDESA				2.080,00
SEGURETAT I SALUT				2.834,35
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL (P.E.M.)				59.077,26
BENEFICI INDUSTRIAL (6%)				3.544,64
DESPESES GENERALS (13%)				7.680,04
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (P.E.C.)				70.301,94
I.V.A. (21%)				14.763,41
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ AMB IVA				**85.065,35**

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Diputació Barcelona

Àrea d'Acció Climàtica

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): ca3808eb535322551a5f Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Diputació Barcelona

Metadades del document

Núm. expedient	2022/0015215
Tipus documental	Estudi
Títol	Estudi 2022_15215-FV-Sala Polivalent - Santa Cecilia V.
Codi classificació	D0506SE05 - Serveis menor

Signatures

Signatari		Acte	Data acte
ENRIQUE LOPEZ VILA / num:8257		Signa	25/11/2022 12:09
Francisco José de Sárraga Mateo (TCAT)	Responsable directiu Servei Promotor	Signa	17/01/2023 13:24

Validació Electrònica del document

Codi (CSV)	Adreça de validació	QR
ca3808eb535322551a5f	https://seuelectronica.diba.cat	