PROJECTE TÈCNIC

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA

330 kWn

Dipòsit d'aigua d'Arenys de Munt

Promotor	L'Energètica
Contacte	Arnau Alarcón

Enginyeria	SOLARTRADEX
Domicili a efectes de notificacions	Avda. / Ernest Lluch, 32 TCM 3, planta 6, porta 4, 08302 Mataró
Contacte	Frederic Andreu frede@solartradex.com
Data	10/01/2024

ÍNDEX GENERAL

DOCUMENT NÚMERO I: MEMÒRIA I ANNEXES

MEMÒRIA

ANNEX I - Càlculs justificatius

ANNEX II - Càlculs sistema de muntatge estructura

ANNEX III - Certificat de solidesa

ANNEX IV - Pla de treball

ANNEX V - Estudi energètic

ANNEX VI - Pla de control de qualitat

ANNEX VII - Avaluació de residus

ANNEX VIII - Serveis afectats

ANNEX IX - Reportatge fotogràfic

ANNEX X - Punt de connexió

ANNEX XI - Fitxes tècniques

DOCUMENT NÚMERO II: PLÀNOLS

DOCUMENT NÚMERO III: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

DOCUMENT NÚMERO IV: PRESSUPOST

DOCUMENT NÚMERO V: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

DOCUMENT NÚMERO I:

MEMÒRIA I ANNEXES

Arenys de Munt

(Barcelona)

Promotor	L'Energètica
Contacte	Arnau Alarcón

Enginyeria	SOLARTRADEX
Domicili a efectes de notificacions	Avda. / Ernest Lluch, 32 TCM 3, planta 6, porta 4, 08302 Mataró
Contacte	Frederic Andreu frede@solartradex.com
Data	15/1/2024

MEMÒRIA

Índex

1. Introducció i objecte 9
1.1. Introducció 9
1.2. Objecte 9
1.3. Abast 9
1.4. Resum projecte 10
2. Dades generals 11
2.1. Projectista 11
2.2. Titularitat 11
2.3. Localització i accés a la instal·lació 11
2.4. Emplaçament 12
3. Reglament i disposicions oficials 13
3.1. Legislació del sector elèctric 13
3.2. Legislació d'energia solar fotovoltaica 14
3.3. Legislació de seguretat industrial 14
3.4. Legislació d'obra civil 14
3.5. Legislació de seguretat i salut 14
4. Descripció de la instal·lació 15
5. Components de la instal·lació 17
5.1. Camp fotovoltaic 17
5.2. Inversors solars 18
5.3. Sistema de monitorització 20
5.4. Estructura de fixació dels mòduls 26
5.5. Cablejat, proteccions i canalitzacions en corrent continu 27
5.6. Cablejat de BT, proteccions i canalitzacions en corrent altern 28
5.7. Posada a terra de baixa tensió 29
5.8. Centre de transformació i mesura (client) i seccionament (companyia) 32
6. Estudi energètic 38
7. Pla de treball 41

8. Obra civil 41
9. Accés, acopi i pujada de material 42
10. Impacte ambiental 42
11. Serveis afectats 43
12. Seguretat i Salut 43
13. Justificació de preus 43
14. Conclusions 44

Annexes

Annex I - Càlculs justificatius

Annex II - Sistema de muntatge estructura

Annex III - Certificat de solidesa

Annex IV - Pla de treball

Annex V - Estudi energètic

Annex VI - Pla de control de qualitat

Annex VII - Avaluació de residus

Annex VIII - Serveis afectats

Annex IX - Reportatge fotogràfic

Annex X - Estudi de connexió

Annex XI - Fitxes tècniques

Índex de Taules

Taula 1.1. Resum de la instal·lació. 10
Taula 2.1. Dades del projectista. 11
Taula 2.1. Dades de titularitat de la instal·lació. 11
Taula 2.2. Coordenades de la instal·lació 11
Taula 4.1. Dades tècniques de la coberta. 15
Taula 5.1. Característiques tècniques del mòdul fotovoltaic utilitzat. 18
Taula 5.2. Característiques de l'inversor. 19
Taula 5.3. Característiques de l'interruptor magnetotèrmic dels quadres IFVs. 22
Taula 5.4. Característiques de l'interruptor magnetotèrmic dels quadres IFVs. 24
Taula 5.5. Variables a monitoritzar. 26
Taula 5.6. Característiques de l'interruptor magnetotèrmic QPG. 28
Taula 5.7. Característiques de l'interruptor diferencial toroidal QPG. 29
Taula 5.8. Secció dels conductors enterrats 31
Taula 5.9. Secció mínima dels conductors de protecció. 32
Taula 5.10. Coordenades del punt d'interconnexió amb la xarxa de distribució. 32

Índex de Figures

Fig. 2.1. Situació sobre mapa. 12
Fig. 2.2. Orto fotografia de la ubicació de la instal·lació. 12
Fig. 5.1. Connexionat i funcionament del sistema de monitoratge. 21
Fig. 5.2. Esquema de connexió Huawei o Sungrow. 25
Fig. 5.3. Esquema de connexió SMA. 25
Fig. 5.4. Sistema de subjecció autoportant. 27
Fig. 5.5. Dimensions PFU-7. 33
Fig. 6.1. Producció mensual específica d'energia prevista. 39
Fig. 6.2. Balanç energètic segons la simulació amb PvSol. 40
Fig. 10.1. Factor d'emissió dels darrers 5 anys. Font: ESIOS, REE 42

1. Introducció i objecte

1.1. Introducció

L'energia solar fotovoltaica consisteix en la captació de la radiació solar amb l'objectiu de transformar-la en electricitat. Aquesta electricitat pot ser aprofitada de diferents maneres, donant lloc a les diferents aplicacions que actualment existeixen per a instal·lacions fotovoltaiques. Aquestes diferents aplicacions han anat variant en funció de l'evolució de les normatives que s'han anat aprovant.

L'aplicació a la que es destina l'electricitat generada per la instal·lació objecte d'aquest projecte és la venta al mercat elèctric.

1.2. Objecte

Aquest projecte té com a objectiu definir les condicions tècniques de la instal·lació fotovoltaica plantejada i garantir la seguretat de les persones i els aparells en la seva execució.

El projecte analitza les possibilitats que ofereix una instal·lació d'energia solar fotovoltaica per a la venta de l'energia en el mercat elèctric.

A nivell tècnic s'exposen i s'analitzen els diferents elements que integren la instal·lació per assegurar el seu correcte funcionament. També es fa un estudi d'aquells elements que puguin afectar negativament al seu rendiment. El projecte tècnic s'ha redactat de manera que compleixi les normatives d'aplicació, la relació de les quals s'ha inclòs a l'apartat 3 d'aquesta memòria.

1.3. Abast

L'objecte d'aquest projecte és descriure les principals característiques tècniques i de funcionament de la instal·lació d'energia solar fotovoltaica, així com la justificació del compliment a la legislació vigent, servint de base per a la licitació i l'execució de la instal·lació.

Per a la realització del pressupost s'ha utilitzat la base de preus d'infraestructures de l'ITEC-BEDEC Edificació 2023. Així mateix, el present projecte constituirà la base documental per a sol·licitar a l'Administració, l'autorització legal necessària per a procedir a la seva instal·lació i posada en marxa.

1.4. Resum projecte

Resum de la instal·lació	
Potencia nominal / Potència pic	330 kWn / 315,70 kWp
Inclinació / orientació	10º /80º NE – 80ºSO
Tensió de connexió	Alta tensió
Tipus de subministre	Trifàsic
Situació de la instal·lació	Coberta
Municipi, Comarca	Arenys de Munt, Maresme
Energia generada anual	943.172 kWh/any
Hores equivalents (kWh/kWp)	2.988 kWh/kWp

Taula 1.1. Resum de la instal·lació.

2. Dades generals

2.1. Projectista

Projectista	Frederic Andreu Casademont
Adreça	Avda. / Ernest Lluch, 32 TCM 3, planta 6, porta 4, 08302 Mataró
Nº col·legiat	Col·legi d'Enginyers de Barcelona, 18.819

Taula 2.1. Dades del projectista.

2.2. Titularitat

Promotor	L'Energètica
NIF	A72874985
Adreça fiscal	Carrer del Foc, 57 08038 Barcelona

Taula 2.2. Dades de titularitat de la instal·lació.

2.3. Localització i accés a la instal·lació

La instal·lació objecte d'aquest projecte s'ubicarà a la coberta a:

Direcció: Polígono 10 Parcela 69 rial de la planeta Arenys de Munt, Barcelona

Referència cadastral: 08007A010000690001TD

Coordenades	
UTM	**Geogràfiques**
X UTM: 462.872 m Y UTM: 4.604.812m HUSO: 31 T	Latitud: 41,594148º Longitud: 2,554515º

Taula 2.3. Coordenades de la instal·lació.

2.4. Emplaçament

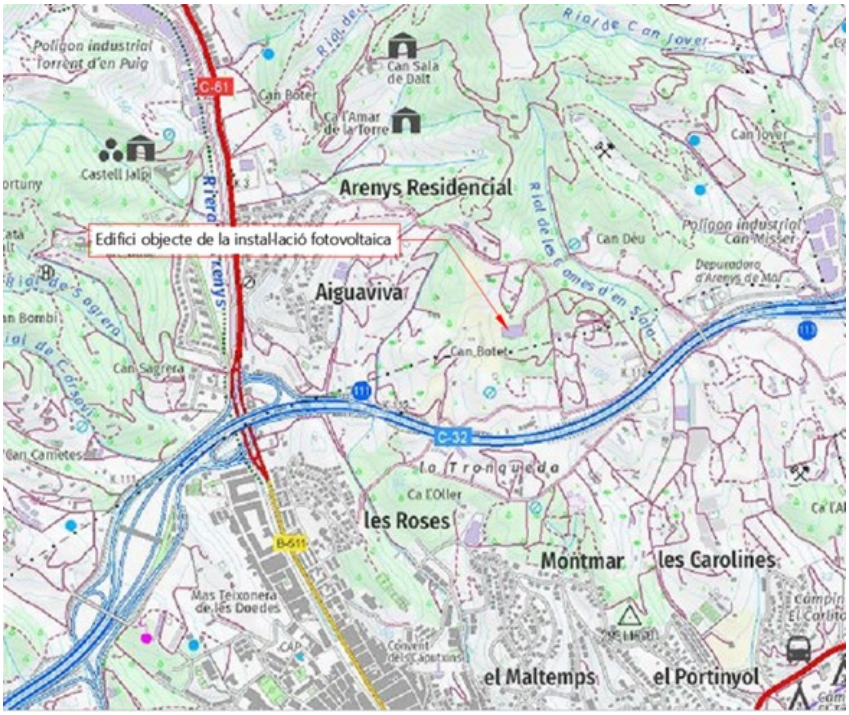


Fig. 2.1. Situació sobre mapa.



Fig. 2.2. Orto fotografia de la ubicació de la instal·lació.

3. Reglament i disposicions oficials

La instal·lació objecte d'aquesta memòria es realitzarà conforme a les diverses disposicions legals, reglaments i altres normatives vigents, així com normes tècniques particulars que afecten a les relacions amb el municipi i la companyia elèctrica de distribució de la zona. A continuació s'enumeren les més importants:

3.1. Legislació del sector elèctric

- Reial Decret 1955/2000, de l'1 de desembre, que regula les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Reial Decret 1110/2007, pel que s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel que es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció de petita potència.
- Llei 24/2013 de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
- Reial Decret 1048/2013, pel que s'estableix la metodologia per al càlcul de la retribució de l'activitat de la distribució d'energia elèctrica.
- Reial Decret 413/2014, del 6 de juny, pel que es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- Reial Decret 186/2016, del 6 de maig, pel que es regula la compatibilitat dels equips elèctrics i electrònics.
- Reial Decret 187/2016, del 8 de maig, relatiu a les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.
- Instruccions i normes particulars de la companyia distribuïdora d'Energia Elèctrica.
- Reial Decret 15/2018, del 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial Decret Llei 23/2020, de 23 de juny, pel que s'aproven mesures en matèria d'energia i en altres àmbits per a la reactivació econòmica.
- Reial Decret 1183/2020, del 29 de desembre, d'accés i connexió a les xarxes de transport i distribució de energia elèctrica.
- Reial Decret 29/2021, de 21 de desembre, per el que s'adopten mesures urgents en l'àmbit energètic per el foment de la mobilitat elèctrica, l'autoconsum i el desplegament de les energies renovables.
- Normes UNE d'obligat compliment.

3.2. Legislació d'energia solar fotovoltaica

- Decret 352/2001, del 18 de setembre, sobre el procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica.
- Plec de condicions tècniques d'instal·lacions fotovoltaiques connectades a xarxa de l'Instituto para la Diversificación y ahorro de la Energía (IDAE), del juny de 2011.
- Decret llei 16/2019, del 26 de novembre, pel desenvolupament de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables.

3.3. Legislació de seguretat industrial

- Reial Decret 842/2002, del 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries ITC-BT-01 a 52.
- Reial Decret 223/2008, del 15 de febrer, pel que s'aprova el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat a les línies elèctriques d'alta tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementaries ITC-LAT 01 a 09.
- Reial Decret 337/2014, del 9 de maig, pel que s'aprova el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries ITC-RAT 01 a 23.

3.4. Legislació d'obra civil

- Reglament Europeu de Productes de Construcció (UE) Nº 305/2011, pel que s'estableixen condicions harmonitzades per a la comercialització de productes de construcció.
- Reial Decret 314/2006, del 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació, CTE.

3.5. Legislació de seguretat i salut

- Ordre del 9 de març de 1971, per la qual s'aprova la Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball.
- Reial Decret 1627/1997, del 24 d'octubre pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.

4. Descripció de la instal·lació

Camp fotovoltaic	
Número de mòduls	574
Potència nominal del mòdul	550 Wp
Potència pic del camp FV	315,70 kWp
Inclinació del camp FV	10
Orientació del camp FV	80º NE i 80º SO
Connexió elèctrica	
Potència nominal	330 kWn
Nombre d'inversors	1 x 100 kWn
Situació de l'inversor	Al costat del dipòsit dins d'un armari d'obra
Punt de connexió	Xarxa de distribució Endesa

Taula 4.1. Dades tècniques de la coberta.

La instal·lació estarà **formada per 574 mòduls fotovoltaics de 550 Wp** de potència unitària, que totalitzen **315,70 kW de potència instal·lada**, connectats a **un inversor solar de 330 kW** de potència nominal. L'electricitat produïda pel generador fotovoltaic és de corrent continu i, per tant, haurà de ser adequada per poder injectar-la a la xarxa de distribució mitjançant els inversors (corrent alterna trifàsica).

Els principals elements que integren la instal·lació són els següents:

- Mòduls fotovoltaics
- Estructura de suport dels mòduls
- Cablejat CA i CC
- Inversors solars
- Caixa de proteccions
- Quadres de proteccions de generació
- Quadres Baixa Tensió dels transformadors/Aparamenta d'alta tensió
- Preses de terra

- Altres materials característics d'una instal·lació elèctrica de baixa i alta tensió.

La distribució dels mòduls sobre la coberta es realitzarà de forma que s'evitin les ombres dels obstacles que es troben a més alçada i optimitzant la integració arquitectònica.

Finalment, els principals paràmetres que afecten al rendiment d'una instal·lació solar són:

1. Orientació: l'orientació òptima per tal de generar més energia per unitat de potència instal·lada és el Sud. Ara bé, per tipologia de la coberta, integració arquitectònica, perfil de consum, ombres existents o, simplement, per poder instal·lar més potència, altres orientacions poden ser més millors.
2. Inclinació: la inclinació òptima a l'emplaçament és d'uns 30º. Tanmateix, la força del vent sobre les plaques es proporcional a la inclinació, pel que s'aconsella utilitzar inclinacions inferiors que redueixin la complexitat de l'estructura i millorin la integració arquitectònica de la instal·lació.
3. Ombres sobre els mòduls: s'ha de tenir en compte que una ombra parcial a un mòdul afecta a la producció de tots els mòduls connectats al mateix MPPT. Per aquest motiu s'ha de realitzar un estudi minuciós de les ombres que poden afectar a la instal·lació per tal de cercar sol·lucions que les minimitzin.
4. Pèrdues elèctriques: es produeixen per l'efecte Joule dels cables conductors. Disminueixen quan s'augmenta la secció del cablejat però cal tenir en compte que s'encareix la instal·lació. Per tant, s'ha de trobar una solució de compromís.
5. Ventilació dels mòduls fotovoltaics: una alta temperatura de funcionament dels mòduls afecta negativament en la producció fotovoltaica.

5. Components de la instal·lació

Qualsevol marca o model que aparegui en el present projecte té caràcter orientatiu i no excloent, es mostra amb la voluntat d'acotar la funcionalitat i les característiques tècniques necessàries per a la correcta execució del projecte. Qualsevol modificació serà acceptada sempre que es justifiqui la seva equivalència al producte proposat en el projecte.

5.1. Camp fotovoltaic

El camp fotovoltaic estarà format per 574 mòduls fotovoltaics de 550 Wp disposats a cada coberta segons s'indica el *Document número II: Plànols* i muntats sobre l'estructura descrita en el punt 5.4. Es respectarà en tot moment la mateixa orientació de la coberta i els mòduls aniran disposats a sobre d'una estructura inclinada. Seran del model JAM72S30-550/MR o equivalent (sempre TIER 1).

Els mòduls proposats han de tenir connectors Multi-Contact MC4 o equivalents, que eviten pèrdues i accidents al connexionat, tolerància de potència positiva i caixa de connexió IP65 amb díodes de derivació. A més a més, han de complir tota la normativa actual vigent i han de ser de la mateixa marca i model.

Les especificacions tècniques dels mòduls, per a una radiació estàndard de 1000 W/m^2 i una temperatura de cèl·lula de 25 ºC, són les següents.

A l'*Annex X - Fitxes Tècniques* es pot consultar la fitxa tècnica completa del mòdul.

JAM72S30-550/MR	
Potència pic (Pmax)	550 W
Tipus de cèl·lula	Si mono PERC half-
Tensió circuit obert (Voc)	49,90 V
Intensitat curtcircuit (Isc)	14,00 A
Tensió punt de màxima potència (Vmppt)	41,96 V
Intensitat punt de màxima potència (Imppt)	13,11 A
Eficiència	21,3%
Coeficient de temperatura de Pmax	-0,35 %/ºC
Coeficient de temperatura de Voc	-0,28 %/ºC
Coeficient de temperatura de Isc	0,045 %/ºC
Tensió màxima del sistema	1000 V
Alt	2279 mm
Ample	1134 mm
Profunditat	30 mm
Pes	27,8 Kg
Longitud connectors	0,30 m

Taula 5.1. Característiques tècniques del mòdul fotovoltaic utilitzat.

5.2. Inversors solars

Per poder injectar l'energia en forma de corrent continu que generen els mòduls fotovoltaics en corrent altern a la tensió corresponent es necessita l'inversor.

Aquest serà de tipus i característiques específiques per a un sistema de connexió a la xarxa, de tensió i freqüència concrets.

La creació d'harmònics estarà compresa dins dels límits fixats a la guia sobre qualitat d'ona de les xarxes UNESA i segons la norma CEI 1000-3-2. Haurà de complir tota la normativa aplicable descrita al RD1699/2011, i en particular allò disposat en el seu article 14, disposant de tots els certificats exigibles per la normativa actual.

La instal·lació disposarà d'un inversor trifàsic Huawei SUN2000-330KTL-H1 o equivalent de 330000 W. A continuació, es mostren les seves característiques tècniques:

SUN2000-330KTL-H1	
Valors entrada (DC)	
Tensió MPPT màx	1500 V
Tensió MPPT mín	500 V
Tensió màxima	1500 V
Tensió d'inici	550
Nº strings per entrada	1
Nº entrades	4/5/5/4/5/5
Nº MPPT	6
Corrent màx entrada	65,0 A
Corrent curtcircuit màx entrada	115,0 A
Valors sortida (AC)	
Potència nominal	330000 W
Corrent màx	238,2 A
Corrent nominal	216,6 A
Tensió nominal	800 V
Freqüència nominal	50
Cos Phi	0,8,...,1,...,0,9
THD	< 1%
Eficiència màxima	99,0%
Euroeficiència	98,8%

Taula 5.2. Característiques de l'inversor.

L'inversor haurà d'estar protegit per una protecció contra sobretensions transitòries per la part de CC i contra sobretensions transitòries i permanents per la part de CA. A més a més, s'ha de poder aïllar de la resta de la instal·lació amb interruptors o seccionadors. Serà un inversor de string per tal de poder monitoritzar els principals paràmetres per cada cadena i eliminar caixes d'agrupament. Serà estrictament necessari la configuració, connexió i instal·lació segons el manual del fabricant. A l'*Annex X - Fitxes Tècniques* es pot consultar la fitxa tècnica completa de l'inversor.

A l'*Annex I Càlculs justificatius* es mostra una taula amb el número de mòduls en sèrie i paral·lel que té cada string de la instal·lació i a quin MPPT van connectats. A més a més, es donen els valors de tensió i intensitat de cada string.

Finalment, es comprovarà que el dimensionament del número de mòduls en sèrie i en paral·lel és correcte en les condicions més desfavorables de funcionament de les cèl·les a 73ºC i -4ºC. Aquestes temperatures de les cèl·les es donen quan la temperatura ambient és de 45ºC i -10ºC, respectivament.

Concretament, es comprovarà que:

- El V_{oc}, voltatge en circuit obert, a una temperatura ambient de -10ºC és inferior a la tensió màxima que suporta l'inversor.
- El V_{mppt}, voltatge en el punt de màxima potència, per les temperatures ambients de -10ºC i 45ºC sempre està dintre del rang de seguiment de MPPT de l'inversor. D'aquesta forma s'assegura que l'algoritme de seguiment de MPPT sempre estarà en funcionament.
- La I_{sc} , intensitat en curtcircuit, a una temperatura de 45ºC no supera el valor màxim d'entrada de corrent a l'inversor.
- El V_{mppt}, voltatge en el punt de màxima potència, a primera hora del matí (temperatura ambient de 20ºC i irradiància de 200 W/m^2) ha de ser superior a la tensió d'inici de l'inversor per tal d'engegar-lo.

A l'*Annex I Càlculs justificatius* es mostren els valors de tensió i intensitat màxims i mínims en les condicions anteriorment esmentades.

S'ha decidit ubicar l'inversor a la part nord del dipòsit a dins d'una caseta d'obra amb reixes laterals per afavorir la ventilació, una porta d'accés i una coberta de panel sandvitx, juntament amb els seus quadres de protecció. Al *Document II: Plànols* es detalla les dimensions de la caseta.

L'inversor disposarà d'un seccionador que permetrà desconnectar amb seguretat l'equip de la xarxa elèctrica i del camp, en cas que hi hagi alguna emergència o problema que pugui afectar la resta del sistema o seguretat.

5.3. Sistema de monitorització

Abans de la finalització de l'obra i després del muntatge i el cablejat de la instal·lació caldrà integrar un sistema de transferència de dades en el sistema de gestió i control d'instal·lacions

que estigui en funcionament al mateix centre de forma que es permeti l'operació remota d'aquestes instal·lacions per part d'Infraestructures.cat.

Un cop integrats aquests sistemes, la generació fotovoltaica es visualitzarà en l'equipament públic on s'ha realitzat la instal·lació i es realitzarà el monitoratge a distància a través de la plataforma corresponent.

Per garantir que la comunicació entre els diferents elements és correcte, es preveurà el cablejat i l'accés a internet per garantir comunicació entre dispositius així com l'accés a internet de forma que sigui integrable en d'altres sistemes de monitorització com en el propi sistema de monitoratge i telecomandament de l'edifici. El sistema inclourà:

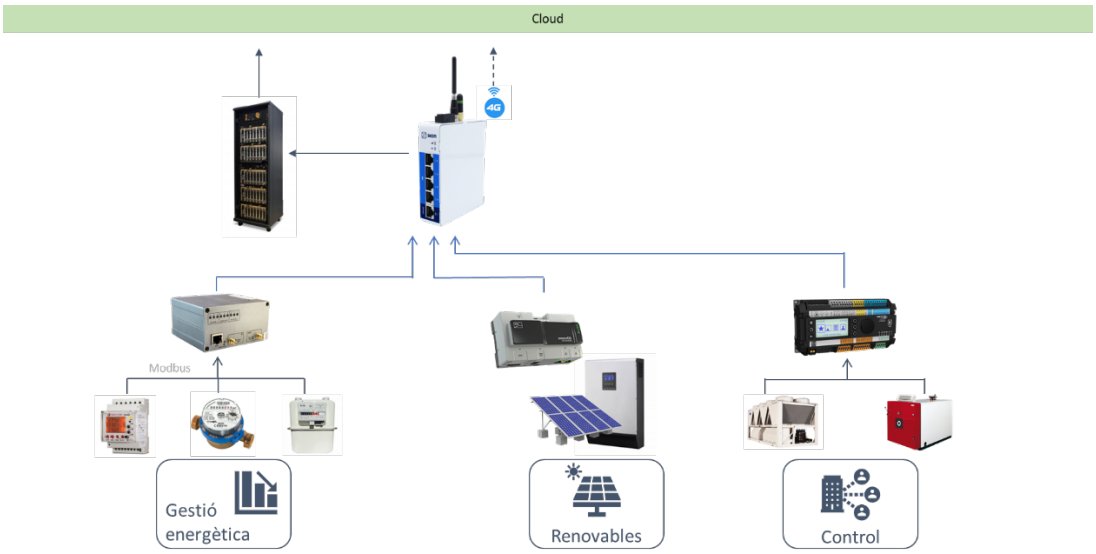


Fig. 5.1. Connexionat i funcionament del sistema de monitoratge.

Es seguiran en tot moment les IPs que es marquen en el plec de prescripcions tècniques del sistema d'informació energètica que són les següents:

- Porta d'enllaç de l'IXON: **10.10.10.1**
- Màscara de sub-xarxa: **255.255.255.0**
- Sistema d'Informació Energètica (SIE): **10.10.10.230 (i en endavant)**
- Sistema fotovoltaic (FV): **10.10.10.50 (i en endavant)**

Segons el fabricant, la configuració serà de la següent manera:

	SMA	HUAWEI	SUNGROW
TIPUS DE CONGIRUACIÓ	IP Independents	Parametrització via RS485	Parametrització via RS485
IP Sistema de control*	10.10.10.50	10.10.10.50	10.10.10.50
Inversor 01	10.10.10.51	Esclau 1 (Port COM-1)	Esclau 1 (Port COM-1)
Inversor 02	10.10.10.52	Esclau 2 (Port COM-1)	Esclau 2 (Port COM-1)
Inversor 03	10.10.10.53	Esclau 3 (Port COM-1)	Esclau 3 (Port COM-1)
Inversor n	10.10.10.(50+n)	Esclau n (Port COM-1)	Esclau n (Port COM-1)
Sonda Meteo	Esclau 1 (Port COM-1)	Esclau 1 (Port COM-3)	Esclau 1 (Port COM-3)
Power meter (injecció 0), si s'escau	Esclau 1 (Port COM-2)	Esclau 1 (Port COM-2)	Esclau 1 (Port COM-2)

Taula 5.3. Característiques de l'interruptor magnetotèrmic dels quadres IFVs.

Característiques generals

Fabricant i model Router	**Router IXON** (Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent)

La ubicació del router Ixon es determinarà a l'acta de replanteig. La distància màxima entre sistema de comunicacions del fabricant d'inversors i el router no superarà els 100 m per tal d'assegurar la connectivitat via Ethernet.

Segons el projecte, la transmissió de les dades serà per Ethernet (aprofitant la xarxa de l'edifici) o bé via 4G.

5.3.1. Descripció dels sistemes

Passarel·les

Les passarel·les de comunicacions permeten canviar el mitjà físic pel qual es transmet la informació, així com el protocol de comunicacions que s'utilitza. Aquests equips permeten connectar mesuradors amb concentradors de dades que a priori fan servir tecnologies de comunicació diferents.

A continuació es fa un recull de les característiques i funcionalitats que han de tenir les passarel·les:

1. Modbus. El protocol que s'usa per establir comunicació amb el concentrador de dades ha de ser o bé Modbus RTU o Modbus TCP/IP.
2. Ubicació. Sempre que sigui possible i no afecti negativament a les comunicacions, s'ubicarà en el mateix quadre que el concentrador de dades. En cas que no sigui possible per algun dels motius mencionats anteriorment, s'ubicarà sempre en l'interior d'un quadre elèctric proper als mesuradors amb els quals estableix comunicació.
3. Protecció. Haurà d'anar protegit amb el sistema que s'especifiqui al manual o bé amb una protecció magnetotèrmica de 2-6 A.
4. Carril DIN. S'ha de poder instal·lar a un carril DIN, ja sigui perquè l'equip ve preparat per fer-ho o instal·lant-hi un accessori.
5. Alimentació. Es prioritzarà l'alimentació a 230 VAC a través de cables unifilars de secció d'1,5 mm2. En cas d'alimentar-se amb corrent continu, s'haurà de preveure una font d'alimentació de carril DIN.
6. Cable de dades. Si la passarel·la utilitza cable de dades, en cas de tenir el router IXON al mateix quadre de la passarel·la o molt proper, s'utilitzarà U/UTP de categoria 6. En cas que el router no estigui proper i s'hagi de fer passar el cable per safates amb altres cables elèctrics, s'usarà cable F/UTP de categoria 6.
7. Bus RS-485. Per al bus de comunicacions RS-485 de la passarel·la, s'usarà cable de 2x1 mm2 trenat i apantallat. També es pot fer servir cable F/UTP de categoria 6, utilitzant només 3 fils. Es posaran resistència a inici i final de bus de 120 Ω.

En el cas de les passarel·les que transformen un mitjà físic cablejat a un sense fils, es recullen les següents especificacions:

1. LoRa. Tal com ja s'ha remarcat a l'apartat 2.3 Protocols homologats la tecnologia de comunicacions sense fils de la passarel·la ha de ser LoRa. L'ús d'una altra tecnologia haurà d'estar justificada i aprovada per iCat.
2. Antena. S'ha d'evitar tenir l'antena ubicada a l'interior d'un quadre metàl·lic. En aquests casos, s'haurà de buscar la possibilitat d'instal·lar una antena amb una extensió de cable per tal d'ubicar-la fora del quadre.
3. Repetidors. Es minimitzarà al màxim l'ús de repetidors de senyal que es comuniquen amb la passarel·la. En cas que algun mesurador no comuniqui amb la passarel·la, s'ubicarà la passarel·la en una localització òptima per comunicar amb tots els dispositius. Si no es resol la incidència de comunicació, es podrà plantejar a iCat l'ús de repetidors.

En el marc d'instal·lacions fotovoltaiques els fabricants homologats de sistemes de comunicacions o passarel·les són: SMA, Huawei i Sungrow. La taula següent mostra els sistemes de control/comunicació homologats:

Fabricant d'inversor	**Sistema de comunicacions**
SMA	Data Manager M o similar
Huawei	Smartlogger 3000A o similar
Sungrow	COM100E o similar

Taula 5.4. Característiques de l'interruptor magnetotèrmic dels quadres IFVs.

El sistema de comunicacions s'haurà d'instal·lar/muntar tal com indica el fabricant.

NOTA: normalment la instal·lació d'una planta fotovoltaica amb sol inversor no requereix de sistema de control per enviar dades a la plataforma de gestió pròpia del fabricant. No obstant, això no assegura la possibilitat d'incorporar funcionalitats com lectura d'altres dispositius o disposar de protocols estàndards compatibles amb el Router IXON. Per aquest motiu, es requerirà sempre i quan aparegui en el pressupost.

A continuació es mostren els dos esquemes tipus de comunicacions necessaris:

Inversors amb comunicació capa física RS485 (Huawei, Sungrow)

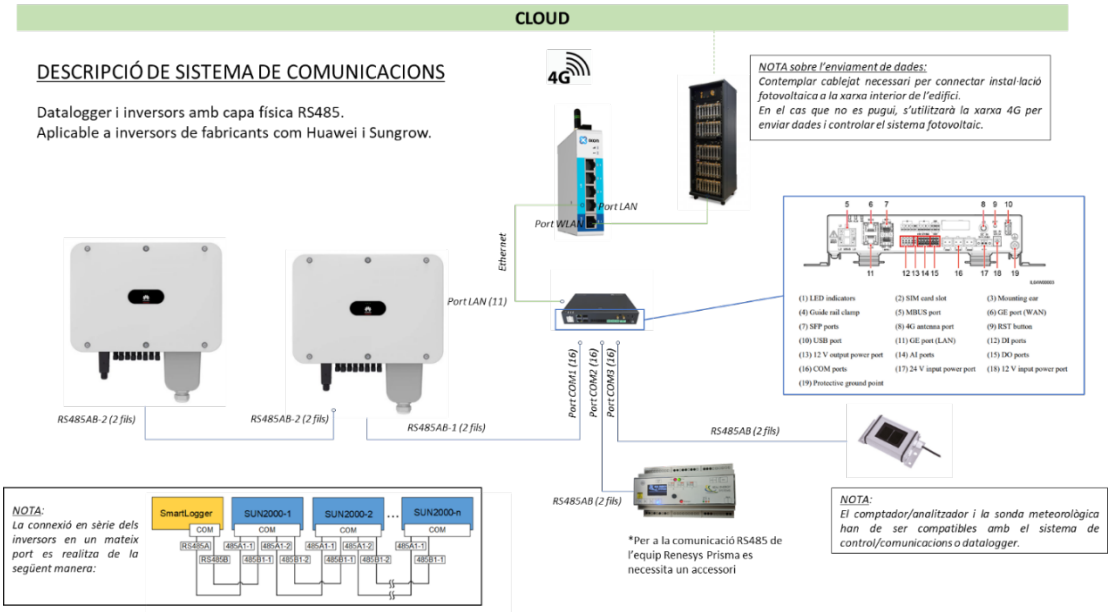


Fig. 5.2. Esquema de connexió Huawei o Sungrow.

Inversors amb comunicació capa física Ethernet (SMA)

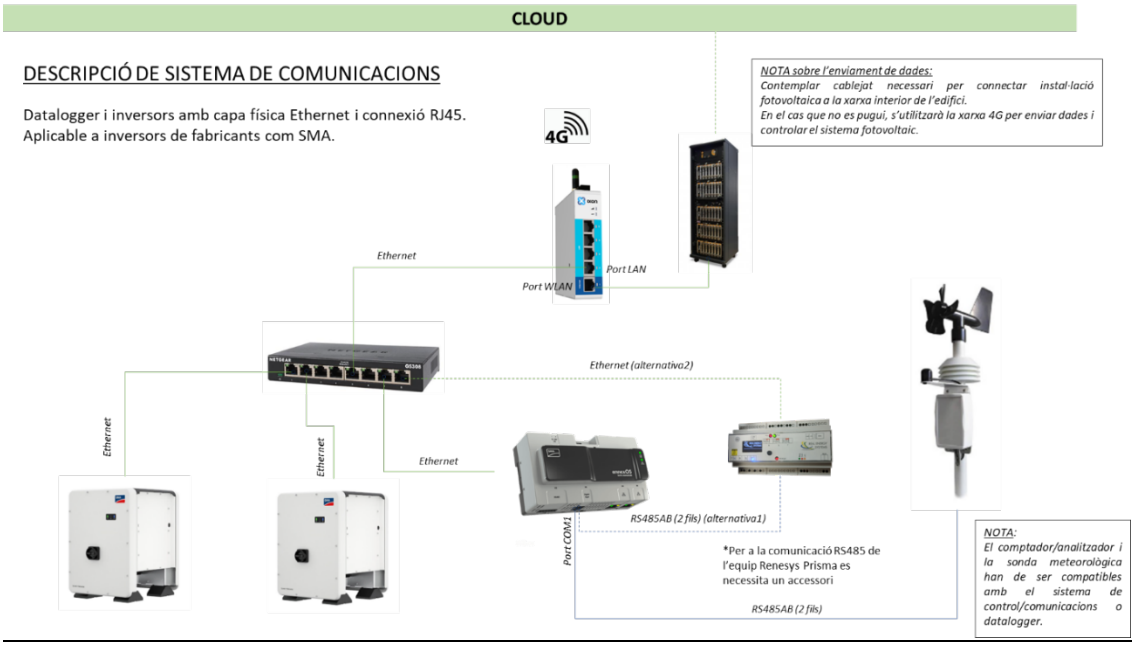


Fig. 5.3. Esquema de connexió SMA.

5.3.2. Variables a monitoritzar

El sistema de comunicacions ha de disposar les següents variables a monitoritzar:

Generació fotovoltaica	Sonda meteorològica
Producció fotovoltaica [kWh]*	Temperatura cel·la [i]
Potència de generació AC [kW]*	Temperatura ambient [i]
Potència de generació DC [kW] o eficiència d'inversor [%]*	Irradiància [i]

Taula 5.5. Variables a monitoritzar.

*Compatible en treure les dades per inversor o agregadament.

El registre i enviament de dades tindrà una freqüència de dades de màxim 15 minuts.

5.4. Estructura de fixació dels mòduls

El generador fotovoltaic s'instal·larà sobre una coberta plana de formigó amb una capa de grava. El sistema proposat es tracta de l'estructura de subjecció autoportant amb llast del fabricant Novotegra o equivalent en doble orientació i inclinació de 10º. El propi fabricant té un aplicatiu web per calcular el llast necessari per tal d'assegurar l'estructura enfront els esforços del vent. Els perfils seran d'alumini anonitzat i l'arriostrament de tot el conjunt millorarà el comportament de l'estructura per tal no haver de perforar la coberta. No es consideraran com a equivalents sistema formats per blocs de formigó prefabricats.

L'estructura que suportarà els mòduls resisteix, juntament amb els mòduls instal·lats, la sobrecàrrega del vent i la neu d'acord amb les indicacions de la normativa bàsica d'edificació (CTE-DB-SE).

Als estudis estructurals adjunts al present projecte es detalla la sobrecàrrega prevista del conjunt d'estructura i panells que haurà de suportar la coberta contemplades per a la instal·lació de mòduls fotovoltaics, així com informació més detallada sobre l'estructura de fixació dels mòduls fotovoltaics a la coberta.

El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació de mòduls, permetrà les necessàries dilatacions tèrmiques sense transmetre càrregues que poden afectar a la integritat dels mòduls, seguint les indicacions del fabricant.

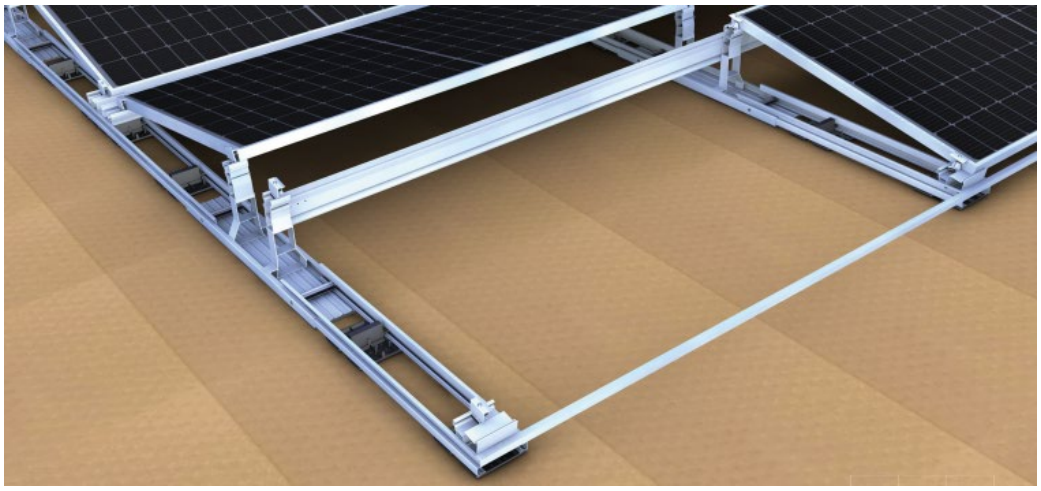


Fig. 5.4. Sistema de subjecció autoportant.

5.5. Cablejat, proteccions i canalitzacions en corrent continu

El cablejat de corrent continu entre els mòduls fotovoltaics i l'inversor serà d'Alta Seguretat (AS), lliure d'halògens, amb doble aïllament, no propagador de la flama i amb baixa emissió de gasos corrosius, i haurà de complir les especificacions d'Alta Seguretat segons la Classe Cca-s1b,d1,a1 del Reglament dels Productes de la Construcció (CPR). El conductor serà flexible de coure estanyat i amb les següents característiques:

- Resistència a temperatures extremes (-40ºC a 120ºC) segons IEC60811-1-4 i IEC60216-1
- Tensió nominal 0,6 kV/1kV CA i 1,8 kV CC
- Resistència als rajos ultraviolats segons UL1581
- Resistència a l'ozó segons IEC60811-2-1

L'àrea formada pel recorregut del cablejat de corrent continu, entre els mòduls i els inversors, serà la menor possible, amb la finalitat de reduir al màxim les possibles sobretensions d'origen atmosfèric per acumulació de càrregues electrostàtiques.

A causa de les tensions de funcionament en corrent continu, tot el sistema de cablejat i connexions de corrent continu hauran de disposar d'un nivell d'aïllament igual o superior als 0,85 MΩ. Tots els conductors hauran d'estar protegits, al llarg del seu recorregut, sota tub o canal aïllant o, en cas que sigui metàl·lica, adequadament posada a terra.

La instal·lació fotovoltaica disposarà d'elements de protecció de corrent continu situats al tram mòduls-inversor. En aquest cas es disposarà de proteccions contra sobretensions transitòries

(un dispositiu per cada sèrie) i fusibles de 20 A (dos per cada string, un al pol positiu i l'altre al negatiu). L'inversor incorporarà al seu interior, tal com estableix la normativa vigent, una separació galvànica entre els circuits de corrent continu i altern, o en el seu defecte, un sistema equivalent que garanteixi la protecció de les persones, eviti la injecció de CC a la xarxa i eviti la transferència de faltes del circuit de CC al d'AC.

5.6. Cablejat de BT, proteccions i canalitzacions en corrent altern

El cablejat de corrent altern serà d'alta seguretat, lliure d'halògens, no propagador de la flama i amb baixa emissió de gasos corrosius, i haurà de complir les especificacions d'Alta Seguretat segons la Classe Cca-s1b,d1,a1 del Reglament dels Productes de la Construcció (CPR). El conductor serà flexible de coure, resistent a les temperatures extremes (-20ºC a 90ºC) i de tensió nominal 0,6kV/1kV CA.

Tots els conductors hauran d'estar protegits, al llarg del seu recorregut, sota tub o canal aïllant o, en cas que sigui metàl·lica, adequadament posada a terra.

La instal·lació disposarà de les proteccions necessàries pel correcte funcionament de la instal·lació i per evitar situacions perilloses per la salut i per la mateixa instal·lació. Aquestes proteccions aniran degudament instal·lades a l'interior de caixes de protecció amb el suficient grau de protecció IP.

5.6.1. Quadre de Proteccions de Generació (QPG)

Al costat de l'inversor hi haurà un interruptor automàtic magnetotèrmic encarregat de protegir l'inversor contra sobrecàrregues i curtcircuits. La seva situació permet seccionar desde la caseta situada al costat de la coberta el circuit CA desde l'inversor fins al Quadre General de Baixa Tensió situat en el centre de transformació sense haver d'accedir-hi. Les característiques d'aquest interruptors són les següents:

Interruptor magnetotèrmic modular QPG	
Tensió nominal (Un)	800 V (AC)
Intensitat nominal (In)	250 A
Poder de tall (PdeC)	36 kA
Corba	C

Taula 5.6. Característiques de l'interruptor magnetotèrmic QPG.

Finalment, la línia disposarà d'un interruptor diferencial toroïdal encarregat de protegir les persones que puguin entrar en contacte amb la instal·lació. Les característiques d'aquest interruptor seran les següents:

Interruptor diferencial toroïdal	
Sensibilitat	regulable
Tipus	A

Taula 5.7. Característiques de l'interruptor diferencial toroidal QPG.

A dintre del mateix QPG es disposarà la protecció contra sobretensions, que es realitzarà mitjançant un descarregador de sobretensions permanents i transitòries, apte per corrent altern i per els valors de tensió als quals treballa l'inversor (400 V).

Sobretensions Transitòries: aquest tipus de protectors s'han dissenyat per reduir l'energia provocada per una sobretensió comparable a la produïda per la descàrrega directa d'un llamp. Aquests elements han passat amb èxit les proves estàndard amb l'ona de 8/20 µs (test Tipus 2/Classe II fins 40 kA).

Sobretensions Permanents: la protecció haurà de complir la norma UNE EN 50550, en la que es defineix la corba de dispar progressiva Tensió/Temps en funció de la magnitud de la sobretensió que es produeixi a la línia.

5.7. Posada a terra de baixa tensió

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

La presa de terra és la unió elèctrica directa, sense fusibles ni protecció, del circuit elèctric amb un conductor no pertanyent al mateix, mitjançant una presa de terra amb un elèctrode o grup d'electrodes enterrats.

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

L'elecció i instal·lació dels materials que asseguren la presa de terra han de ser tal que:

- El valor de la resistència de presa de terra estigui conforme a les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació i es mantingui d'aquesta manera al llarg del temps.
- Les corrents de defecte a terra i les corrents de fuga puguin circular sense perill, particularment des del punt de vista de diferents condicions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.
- La solidesa o la protecció mecànica quedi assegurada amb independència de les condicions d'influències externes.
- Contemplen els possibles riscos deguts a electròlisi que puguin afectar a altres parts metàl·liques.

Tots els mòduls es connectaran un a un entre si mitjançant cable o platina de terra de manera que es garanteixi l'equipotencialitat i la correcta protecció contra contactes indirectes.

Al seu torn, l'estructura fotovoltaica anirà connectada als mòduls garantint l'equipotencialitat tot i estar anonitzada. El conjunt del grup de mòduls i l'estructura on van collats es connectaran a les safates metal·liques encarregades de transportar els cables de CC. Per aquestes safates també s'hi instal·larà un cable de coure nuu que anirà a l'inversor.

Tot el conjunt es connectarà a l'anell de terra format per 4 piquetes d'acer recobert de coure de 1 m de longitud unides per un conductor nuu de coure de 35 mm2 de secció de ubicat a sota de la caseta d'obra que allotja l'inversor.

Les característiques que ha de tenir la instal·lació de presa de terra seran les especificades en els següents apartats.

5.7.1. Unions a terra

Presa de terra

Per la presa de terra es poden utilitzar elèctrodes formats per:

- barres, tubs;
- platines, conductors nuus;
- plaques;
- anells o malles metàl·liques constituïdes per els elements anteriors o les seves combinacions.
- armadures de formigó enterrades; amb excepció de les armadures pretensades;
- altres estructures enterrades que es demostri que son apropiades.

Els conductors de coure utilitzats com a elèctrodes seran de construcció i resistència elèctrica segons la classe 2 de la norma UNE 21.022.

El tipus i la profunditat de les preses de terra han de ser tal que la possible pèrdua d'humitat del terra, la presencia de 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 no serà inferior a la mínima exigida per els conductors de protecció.

La secció dels conductors de terra, quan estiguin enterrats, haurà d'estar d'acord amb els valors indicats a la taula següent:

Tipus	Protegit mecànicament	No protegit mecànicament
Protegit contra la corrosió*	Igual a conductors protecció	16 mm^2 Cu
		16 mm^2 Acer galvanitzat
No protegit contra la corrosió	25 mm^2 Cu	25 mm^2 Cu
	50 mm^2 Fe	50 mm^2 Fe

Taula 5.8. Secció dels conductors enterrats.

*La protecció contra la corrosió es pot obtenir mitjançant una evolvent:

- 2,5 mm^2, si els conductors de protecció disposen d'una protecció mecànica.
- 4 mm^2, si els conductors de protecció no disposen d'una protecció mecànica.

Com a conductors de protecció es poden utilitzar:

- Conductors als cables multiconductors.
- Conductors aïllats que posseeixin un embolcall comú amb els conductores actius.
- Conductores separats aïllats.

Els conductors de protecció tindran una secció mínima igual a la fixada a la taula següent:

Secció conductor fase (mm^2)	Secció conductor protecció (mm^2)
Sf ≤16	Sf

16 < Sf ≤ 35	16
Sf > 35	Sf/2

Taula 5.9. Secció mínima dels conductors de protecció.

Al *Document Número 2: Plànols* es mostra l'esquema general de la xarxa de terres de la instal·lació fotovoltaica.

5.7.2. Resistència de les preses de terra

El valor de resistència de terra serà tal que qualsevol massa no pugui donar lloc a tensions de contacte superiors a:

- 24 V en local o emplaçament conductor
- 50 V en altres casos

Si les condicions de la instal·lació són tals que poden originar tensions de contacte superiors als valors senyalats anteriorment, s'assegurarà la ràpida eliminació de la falta mitjançant dispositius de tall adequats al corrent de servei.

La resistència d'un elèctrode depèn de les seves dimensions, de la seva forma i de la resistivitat del terreny en el qual s'estableix. Aquesta resistivitat varia freqüentment d'un punt a un altre del terreny, i varia també amb la profunditat.

5.8. Centre de transformació i mesura (client) i seccionament (companyia)

En aquest apartat es descriuen els elements i les característiques que confomen el centre de tranformació, mesura i seccionament de la instal·lació fotovoltaica per tal d'evacuar l'energia a la xarxa de 25 kV de la distribuïdora. El punt d'interconnexió a la xarxa de distribució és el següent:

UTM
X UTM: 462.873,7 m
Y UTM: 4.604.811,5 m
HUSO: 31 T

Taula 5.10. Coordenades del punt d'interconnexió amb la xarxa de distribució.

Serà responsabilitat del Contractista la revisió de la connexió complint amb els requisits tècnics especificats per la distribuïdora per a poder legalitzar la planta. A l'annex XV es detallen aquests requisits.

A continuació, es descriuen els elements més importants del Centre de Tranformació, Mesura i Seccionament.

5.8.1. Edifici prefabricat

El conjunt de cel·les de Mitja Tensió que permeten la connexió de la isntal·lació FV amb la xarxa aniran instal·lades en un edifici prefabricant de superfície de formigó monobloc de tipus PFU-7 del fabricant Ormazabal o equivalent. Les dimesions exteriors d'aquest edifici són les següents: 8.080 mm (llarg) x 2.380 mm (fons) x 2.780 mm (alçada vista), amb un pes en buit de 29.090 kg.

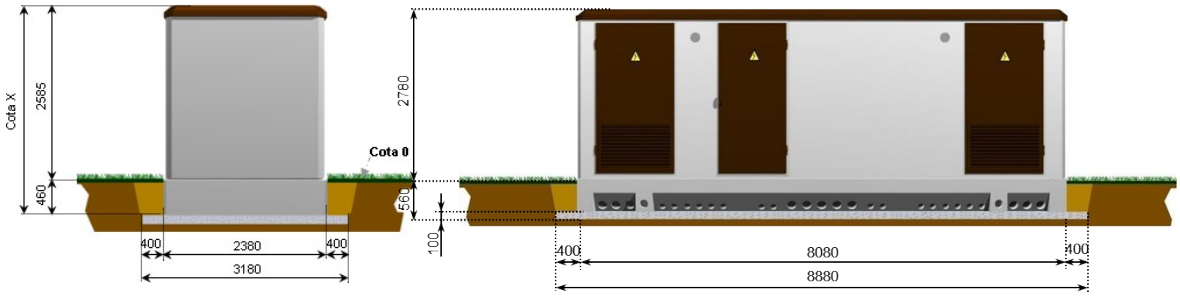


Fig. 5.5. Dimensions PFU-7.

Les característiques més importants d'aquest edifici són:

- Envolupant de formigó armat, classe 10K.
- 2 Portes d'accés a l'equip elèctric de 900 x 2100 mm, amb bisagra, dotada de pany amb 2 punts d'ancoratge i vareta de subjecció contra tancaments intempestius.
- 1 Finestra per a situar els comptadors.
- 2 portes frontal d'accés a transformador de 1260 x 2100 mm.
- 2 reixetes de per a ventilació per circulació natural de l'aire situades en les parets de la zona dedicada als transformadors, amb grau de protecció IP 23D, segons *UNE 20324:1993.
- Orificis d'entrada i sortida de cables de mitjana i baixa tensió en la part frontal i posterior inferior de l'envolupant.

- Fossat col·lector de recollida d'oli amb les dimensions necessàries per a contenir una capacitat mínima igual al volum de cada transformador situat sobre ell.
- 1 orifici per transformador per damunt de la cota 0 en la paret frontal, de diàmetre 140 mm, per a escomesa auxiliar de baixa tensió per a grup generador o extracció temporal d'una línia de servei. Quan no es troba en ús aquesta coberta per una tapa amb un grau de protecció IP 23D, segons *UNE 20324:1993, que únicament pot ser retirada des de l'interior de l'envolupant.
- 2 caixes de seccionament de connexió a terra de protecció (ferratges) i de servei (neutre).
- 2 punts d'enllumenat, zona de maniobra i zones de transformador, formats per focus tipus "hublot" connectats des del quadre de baixa tensió amb interruptor situat en l'accés a l'envolupant.
- Reixetes de ventilació bobles per a transformadors fins a 1000 kVA.

La instal·lació d'aquest edifici prefabricant i l'obra civil associada es farà d'acord a les especificacions del fabricant.

Al *Document Número II: Plànols* es pot veure el detall de l'edifici i la ubicació de les cel·les de MT.

5.8.2. Centre de seccionament (companyia)

A la zona de companyia de l'edifici, la distribuïdora haurà d'instal·lar (no és objecte d'aquest projecte) un total de 4 cel·les de MT CGM.3 del fabricant Ormazabal o equivalent i 1 armari de telecomandament que permetran la interconnexió de la instal·lació fotovoltaica amb la xarxa de distribució existent. Aquestes 4 cel·les són les següents:

1 Cel·la de Serveis Auxiliars

Cel·la amb envolupant metàl·lica, formada per un mòdul de Vn=36kV i In=630A/20kA i comandament manual.

La cel·la CGM.3-P de protecció per fusibles, o cel·la de protecció, està constituïda per un mòdul metàl·lic, amb aïllament i tall en SF6, que incorpora en el seu interior un embarrat superior de coure, i una derivació amb un Interruptor-Seccionador rotatiu, amb capacitat de tall, aïllament i posició de posada a terra dels cables d'escomesa inferior-frontal mitjançant borns endollables. Presenta protecció amb fusibles limitadors i també 3 captadors capacitius per a la detecció de tensió en els cables d'escomesa.

Inclou un transformador TT 25.000/230V amb potència d'escalfament 500 VA para SSAA.

2 Cel·les de línia per Entrada/Sortida

Cel·la amb envolupant metàl·lica, fabricada per Ormazabal o equivalent, formada per un mòdul de U_r=36kV, I_r=630A i I_k=20 kA eficaç - 52,5 kA cresta 1 s.

Cel·la de línia motoritzada switchgear, tipus cgm.3-l, segons norma GSM001 36kV, 630A/20 ca, interruptors trifàsics, tall en gas SF6, 3 posicions: connectat, seccionat, posat a terra. Unitat ekorIVDS per a presència/absència de tensió en el costat de cable conforme a IEC 61243-5 estàndard, amb 3 bornes M400TB i equipada amb un equip d'automatització que inclou:

- Comandament Motor tipus BM (24 Vcc)
- Suport per al detector de pas de falta, tipus RGDAT
- Endoll segons dimensions DY811, per a connexió RGDAT i compatible amb indicador de presència de voltatge ekorIVDS.
- Control de circuit Auxiliar, botons inclosos d'obertura i de tancament segons DY1050.
- Un cable de connexió per a circuit auxiliar del comandament motor, connectors inclosos segons DY1050
- Equip detector de pas de falta dissenyat segons les normes Enel, RGDAT instal·lat en fàbrica amb les funcions: Sobreintensitat de fase 51, sobreintensitat direccional de terra 67 i presència de tensió 59.
- Transformador d'aïllament de 10 kV amb quadre de serveis auxiliars.

1 Cel·la de línia per entrega a client

Cel·la amb envolupant metàl·lica, fabricada per Ormazabal o equivalent, formada per un mòdul de U_r=36kV, I_r=630A i I_k=20 kA eficaç - 52,5 kA cresta 1 s.

Cel·la de línia motoritzada switchgear, tipus cgm.3-l, segons norma GSM001 36kV, 630A/20 ca, interruptors trifàsics, tall en gas SF6, 3 posicions: connectat, seccionat, posat a terra. Unitat ekorIVDS per a presència/absència de tensió en el costat de cable conforme a IEC 61243-5 estàndard, sense bornes i equipada amb un equip d'automatització que inclou:

- Comandament Motor tipus BM (24 Vcc)
- Suport per al detector de pas de falta, tipus RGDAT
- Endoll segons dimensions DY811, per a connexió RGDAT i compatible amb indicador de presència de voltatge ekorIVDS.
- Control de circuit Auxiliar, botons inclosos d'obertura i de tancament segons DY1050.
- Un cable de connexió per a circuit auxiliar del comandament motor, connectors

inclosos segons DY1050

- Equip detector de pas de falta dissenyat segons les normes Enel, RGDAT instal·lat en fàbrica amb les funcions: Sobreintensitat de fase 51, sobreintensitat direccional de terra 67 i presència de tensió 59.
- Transformador d'aïllament de 10 kV amb quadre de serveis auxiliars.

Armari de telecomandament

Armari instal·lat a sobre les cel·les de línia de tipus CM-UP (*Ceiling-mounted indoor cabinet container*) amb 1 equip carregador/bateria i 1 unitat remota de telecomandament RTU tipus UE8 per el control de les cel·les de línia i la connexió amb el lloc de control.

El carregador/bateria té les següents característiques tècniques: alimentació monofàsica a 230 V i freqüència 50 Hz, tensió nominal de sortida a 24 V i intensitat 5 A, bateria de plom de capacitat nominal de 25 Ah a 24 V

5.8.3. Centre de tranformació i mesura (client)

1 Cel·la de remuntament

La cel·la de remuntament del tipus CGM.3-RC del fabricant Ormazabal o equivalent està constituïda per un mòdul metàl·lic, fabricat en xapa galvanitzada, que permet efectuar el remont de cables des de la part inferior a la part superior deles cel·les. El pont d'interconnexió està format per cable de 3x (1x150) mm^2 de 18/30 kV de longitud aproximada de 5,5 m.

Aquesta cel·la s'unirà mecànicament a les adjacents per a evitar l'accés als cables. Té unes dimensions de 367 mm (ample), 1.745 (alt), 831 (fons) i 42 kg.

1 Cel·la de protecció amb interruptor automàtic

La cel·la CGM.3-V de protecció general està constituïda per un mòdul metàl·lic, fabricat en xapa galvanitzada, que conté un interruptor automàtic de tall en buit, d'acord amb la normativa UNE, CEI i RU6407, assajada contra una eventual immersió. Característiques de U_r=36kV, I_r=630A i I_k=20 kA eficaç - 52,5 kA cresta 1 s. Conté en el seu interior, degudament muntats i connectats, els següents aparells i material:

- Un seccionador de posada a terra de categoría E2 (5 CC) de capacitat de tancament sobre curtcircuit segons norma IEC 62271-102. Mecanisme de maniobra mitjançant palanca Antirreflex amb velocitat d'accionament independent de l'operador, manual de tipus B.

- Interruptor automàtic trifàsic detall en buit segons norma IEC 62271-100, seqüència nominal CO-15 s-CO. Mecanisme de maniobra mitjançant resorts operats per botonera frontal i càrrega de molles per palanta, manual de tipus AV amb bobines d'apertura.
- Indicador de posició segura.
- 3 pasatapes de 630 A, tipus C, segons norma EN 50181, per connexió mitjançant terminals que es poden cargolar.
- Un dispositiu de protección multifunció de tipus ekorRPA-220 (model capacitiu), que inclou les proteccions amperimètriques 50-51, 50N/51N i les untiats volumètriques demandades per la companyia 27, 59, 81 M/m y 59N, que actuaran aquestes darreres sobre l'interruptor automàtic de la generación en BT (52G).
- Rectificador de bateries ekorUCB per tal de disposar en el centre de connexió d'un sistema d'alimentació auxiliar en corrent contínua pels equips de protección i control.
- 3 sensors de doble pantalla en el compartiment de cables de la cel·la.
- Tres transformadors d'intensitat toroidals per a protecció de fases i homopolar, amb les següents característiques: estrella 0,2 VA 5P20.

1 Cel·la de mesura

La cel·la CGM.3-M de mesura està constituïda per un mòdul metàl·lic, fabricat en xapa galvanitzada, que permet la incorporació en el seu interior dels transformadors de tensió i intensitat que s'utilitzen per a donar els valors corresponents als comptadors de mesura d'energia.

Per la seva constitució, aquesta cel·la pot incorporar els transformadors de cada tipus (3 de tensió i 3 d'intensitat), normalitzats en les distintes companyies subministradores d'electricitat.

La tapa de la cel·la disposa de dispositius que eviten la possibilitat de contactes auxiliars, i permeten el segellat de la mateixa, per a garantir la no manipulació de les connexions.

Té unes dimensions de 900 mm (ample), 1.800 mm (alt), 1.160 mm (fons) i 595 kg de pes.

1 Cel·la de línia de sortida

Cel·la amb envolupant metàl·lica, fabricada per Ormazabal o equivalent, formada per un mòdul de U_r=36kV, I_r=630A i I_k=20 kA eficaç - 52,5 kA cresta 1 s.

Aquesta cel·la de línia de tipus cgm.3, té tall i aïllament íntegre en SF6, interruptor rotatiu III amb connexió-seccionament-posada a terra. Inclou 3 captador capacitius i 3 borneres M400TB.

Carregador + bateria

Serà necessari un equip carregador-bateries ekor.ucb de dimensions 724 x 395 x 294 que allotja en el seu interior una Font d'alimentació ekor.bat-200 del fabricant Ormazabal o equivalent amb bateries de 48 Vcc i 18 Ah.

Transformador

S'instal·larà un transformador trifàsic d'èster natural d'aïllament integral de 630 kVA de potència: tensió del primerari de 25 kV, tensió del secundari de 800 V, grup de connexió Dyn11, segons normativa EU-548/2014 (TIER 2) amb relé DGPT2 (detecció de pressió, gas i temperatura). Amb aquest transformador no será necessari instal·lar sistemas fixes d'extinció d'incendis (l'oli vegetal té un punt d'infalmació superior a 300ºC). Ha de portar incorporat una pantalla electrostática.

Quadre de Baixa Tensió

A dins del mateix edifici prefabricat, s'instal·larà un quadre de baixa tensió format per una envolvent metàl·lica amb escomesa inferior a 3 bases portafusibles verticals BTCV-DT (desconnexió tripolar) de tamany NH-3 per fusibles de 800 V i sortida cap al transformador mitjançant interruptor automàtic de 800 A / 800 Vac / 36 kA.

5.8.4. Limitació de camps magnètics

Segons l'apartat 4.7 de la ITC-RAT 14 cal comprovar que no se supera el valor establert en el RF 1066/2001 de 28 de setembre:

- Interior a 100 μT pel públic en general.
- Interior a 500 μT pels treballadors (mesurats a 200 mm de la zona d'operació).

Això s'aconsegueix amb un assaig tipus d'acord a l'informe tècnic IEC/TR 62271-208 indicat en la norma d'obligat compliment UNE-EN 62271-202 com a mètode vàlid d'assaig per l'avaluació de camps electromagnètics en centres de transformació prefabricats d'alta o baixa tensió.

6. Estudi energètic

L'estimació de la producció prevista per la planta fotovoltaica es duu a terme mitjançant programes de càlcul específics. Aquests programes parteixen de dades històriques de radiació i temperatura, amb els quals, introduint les condicions concretes de la instal·lació (equips que la integren, situació dels mòduls fotovoltaics, possibles ombres que es puguin originar, etc.), poden estimar amb un alt grau d'exactitud la producció elèctrica que tindrà la instal·lació. En particular, s'ha utilitzat el programa de càlcul PvSol.

A la següent figura es pot veure una representació gràfica de la producció estimada per cada mes:

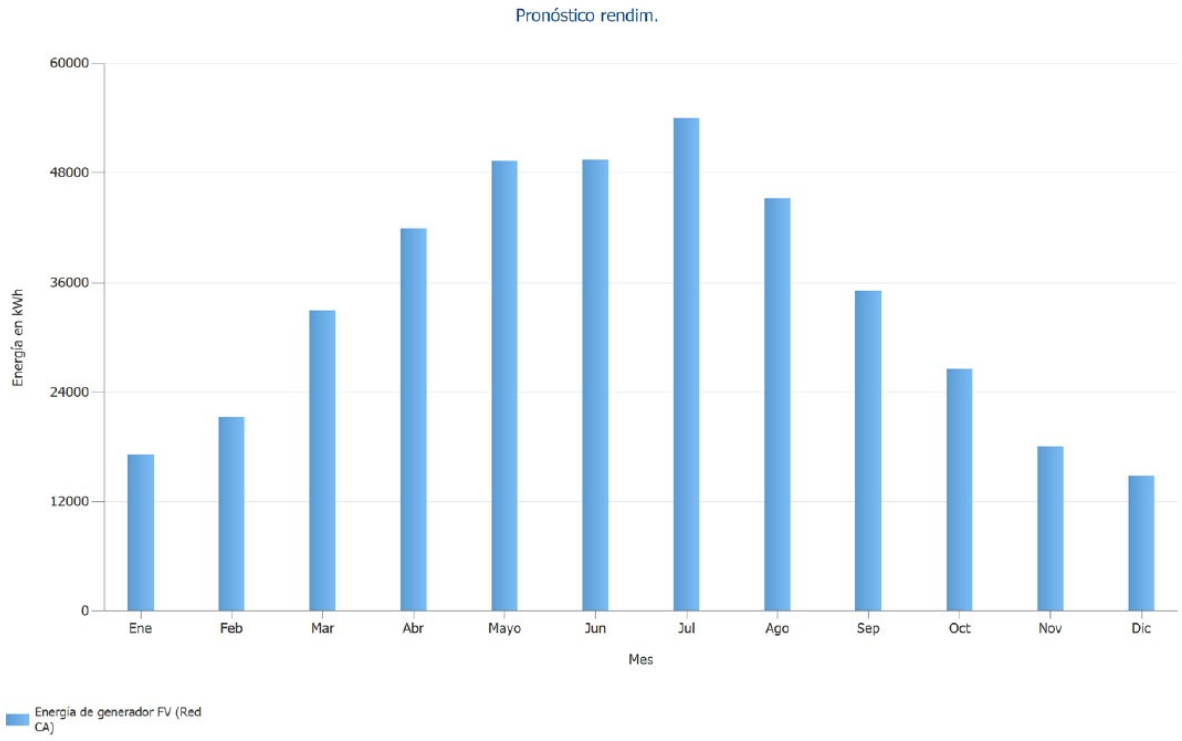


Fig. 6.1. Producció mensual específica d'energia prevista.

Finalment, es presenta el balanç energètic de producció d'energia fotovoltaica amb les pèrdues de la instal·lació, generat per el programa de càlcul PvSol, i que duu al valor final d'energia útil:

Balance energético de instalación fotovoltaica			
Radiación global horizontal	**1.617,15**	**kWh/m²**	
Desviación del espectro estandar	-16,17	kWh/m²	-1,00 %
Reflexión del suelo (albedo)	2,43	kWh/m²	0,15 %
Orientación y inclinación de la superficie de módulos	-12,32	kWh/m²	-0,77 %
Sombreado independiente del módulo	0,00	kWh/m²	0,00 %
Reflexión en la superficie del módulo	-1,66	kWh/m²	-0,10 %
Irradiación global sobre módulo	**1.589,43**	**kWh/m²**	
	1.589,43	kWh/m²	
	x 1477,62	m²	
	= 2.348.574,71	kWh	
Irradiación global fotovoltaica	**2.348.574,71**	**kWh**	
Ensuciamiento	-140.898,67	kWh	-6,00 %
Conversión STC (eficiencia nominal de módulo 21,29 %)	-1.737.558,20	kWh	-78,71 %
Energía fotovoltaica nominal	**470.117,85**	**kWh**	
Ensombrecimiento parcial específico del módulo	0,00	kWh	0,00 %
Rendimiento con luz débil	2.037,02	kWh	0,43 %
Desviación de la temperatura nominal del módulo	-16.092,34	kWh	-3,41 %
Diodos	0,00	kWh	0,00 %
Inadecuación (datos del fabricante)	-27.363,75	kWh	-6,00 %
Inadecuación (Conexión/sombreado)	-184,83	kWh	-0,04 %
Energía fotovoltaica (CC) sin limitación de corriente por inversor	**428.513,96**	**kWh**	
Potencia de arranque DC no alcanzada	0,00	kWh	0,00 %
Regulación por rango de tensión MPP	-0,05	kWh	0,00 %
Regulación por corriente CC máx.	0,00	kWh	0,00 %
Regulación por potencia CC máx.	0,00	kWh	0,00 %
Regulación por potencia CA máx. / cos phi	0,00	kWh	0,00 %
Adaptación MPP	-500,42	kWh	-0,12 %
Energía FV (DC)	**428.013,49**	**kWh**	
Energía en la entrada del inversor	**428.013,49**	**kWh**	
Desviación de la tensión de entrada de la tensión nominal	-1.762,40	kWh	-0,41 %
Conversión DC/AC	-7.844,14	kWh	-1,84 %
Consumo Standby (Inversor)	-21,41	kWh	-0,01 %
Pérdida total de cables	-12.552,21	kWh	-3,00 %
Energía fotovoltaica (CA) menos consumo en modo de espera	**405.833,33**	**kWh**	
Energía de generador FV (Red CA)	**405.854,74**	**kWh**	

Fig. 6.2. Balanç energètic segons la simulació amb PvSol.

7. Pla de treball

Al present projecte s'ha inclòs el pla d'obra en compliment de l'article 132 del Reglament general de la Llei de l'Administració Publica, aprovat pel Reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre de 2001 i de l'apartat 1 paràgraf e) de l'article 233 de la 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.

La durada estimada de l'execució del muntatge de la instal·lació fotovoltaica es preveu de 12 setmanes a partir de la presentació del Comunicat Previ d'obres a l'Ajuntament, segons es mostra al diagrama de Gantt de l'*Annex IV*.

8. Obra civil

L'obra civil a executar en el projecte comprèn la realització d'una rasa per on discorreran els cables de corrent alterna en Baixa Tensió i a l'adequació del sòl per la ubicació del Centre de Transformació.

La rasa tindrà una longitud de 30 m i anirà des de la caseta d'obra on s'unica l'inversor i els seus quadres de protecció fins al centre de transformació i mesura. Les dimensions seran les marcades indicades en el *Document número II: Plànols*. Caldrà tenir en compte que la rasa creuarà una conducció superficia de drenatge pluvial de profunditat màxim de 50 cm i una rasa elèctrica corresponent a l'escomesa de BT que arriba al dipòsit. La falta de informació addiciona sobre aquesta rasa elèctrica implicarà anar amb cura en la zona aproximada de pas i anant fent cates de terreny. Finalitzada l'estesa del dos tubs corrugats de 16 cm de diàmetre (potència) i 5 cm (comunicacions) caldrà el reblet i compactació amb el material que s'hagi excavat. S'instal·laran 3 registres: el primer a la sortida de la caseta de l'inversor, el segon en el canvi de sentit de la rasa i el tercer a l'entrada del Centre de Transformació i Mesura.

Pel que fa l'obra civil a realitzar en el centre de transformació, mesura i seccinament, es limitarà a acondicionar el terreny on col·locar l'edifici prefabricant i a la xarxa de terres del CT segons marca el projectes tipus de ls distribuïdora. També s'hauran de talar els 2 pins més propers.

Al *Document Número II: Plànols* es troben les mesures exactes de la rasa i les fonamentacions del CT a executar.

9. Accés, acopi i pujada de material

Es tracta una coberta formada per planxes de formigó prefabricat de gran capacitat portant, per tant, l'acopi es podrà portar a terme a sobre mateix la coberta. A més a més, el poc trànsit pels voltants facilita la ubicació del camió grua

Al *Document Número II: Plànols* es troben les àrees habilitades per portar a terme l'acopi dels diferents materials.

10. Impacte ambiental

El principal impacte ambiental, en aquest cas positiu, de la instal·lació d'una fotovoltaica de generació és l'estalvi d'emissions de CO_2 degut a la reducció del consum de xarxa d'energia elèctrica.

Aquesta reducció es pot quantificar mitjançant la consulta dels factors d'emissió dels darrers anys al servei web de REE anomenat ESIOS. Així doncs, a continuació es mostren el dels darrers 5 anys:

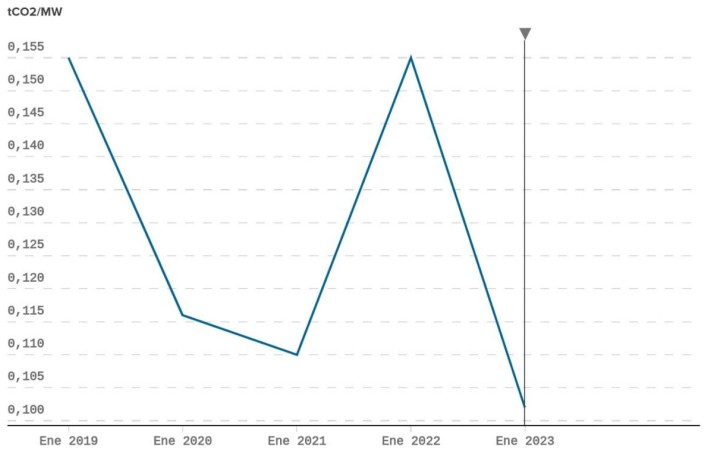


Fig. 10.1. Factor d'emissió dels darrers 5 anys. Font: ESIOS, REE

Com es pot observar, el factor d'emissió anual varia considerablemente d'una any a l'altre, principalmente degut a si ha estat o no un any d'hidrolicitat elevada i a la creixent generació d'energia elèctrica a partir d'energia fotovoltaica i eòlica. Per aquest motiu s'ha considerat oportú fer la mitjana dels darrers cinc anys per calcular l'estalvi de CO_2.

Tal i com es detalla a l'apartat 6, la producció estimada de la planta és de 405.855 kWh/any, per tant, considerant un factor d'emissió mitjà de 125,6 kg CO_2/MWh_e, l'estalvi anual serà de 50.973 kg.

11. Serveis afectats

A l'*Annex VIII* es mostra l'afectació de l'execució de la instal·lació fotovoltaica en les distintes fases de l'execució del projecte.

12. Seguretat i Salut

Es defineix com a Seguretat i Salut en el Treball el conjunt de mesures i precaucions que el Contractista està obligat a realitzar i a adoptar durant l'execució de l'obra per a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com els derivats dels treballs de reparació, conservació i manteniment i les instal·lacions preceptives d'higiene i benestar dels treballadors.

D'acord amb el Reial Decret 1627/97 de 24 d'octubre de 1997, i amb l'apartat 1 paràgraf g) de l'article 233 de la 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, en el present projecte s'inclou un estudi de Seguretat i salut en el Treball, que forma part del mateix.

El Pressupost d'Execució Material de l'Estudi de Seguretat i Salut, puja a la quantitat de 20.156,78 €.

13. Justificació de preus

La justificació de preus d'aquest projecte es basa en el banc de preus de FV, el banc de preus d'Infraestructures Edificació 2023 i del BEDEC. Amb tot això, els costos indirectes aplicats als preus del present projecte és de 3%, tal com queda reflectit a la justificació de preus.

14. Conclusions

En la present memòria tècnica, resta de documents i plànols s'ha descrit una instal·lació fotovoltaica de generación conectada a la xarxa de distribución d'alta tensió. Aquesta instal·lació complirà el REBT i RAT, així com les Ordenances, Normativa autonòmica i estatal i mesures de seguretat que siguin aplicables. Amb aquesta exposició, el tècnic que subscriu, estima que s'han detallat suficientment aquesta instal·lació, sense perjudici de qualsevol ampliació o aclariment futur.

El Facultatiu:

Sr. Frederic Andreu Casademont

Mataró, a 15/01/2024.

Annexes

Annex I - Càlculs justificatius

Annex II - Sistema de muntatge estructura

Annex III - Certificat de solidesa

Annex IV - Pla de treball

Annex V - Estudi energètic

Annex VI - Pla de control de qualitat

Annex VII - Avaluació de residus

Annex VIII - Serveis afectats

Annex IX - Reportatge fotogràfic

Annex X - Estudi de connexió

Annex XI - Fitxes tècniques

ANNEX I – CÀLCULS JUSTIFICATIUS

Índex

ANNEX I – CÀLCULS JUSTIFICATIUS 1
1. Càlcul de strings 3
2. Càlcul de cablejat 4
2.1. Cablejat CC 4
2.2. Cablejat CA 7

1. Càlcul de strings

A continua ció es mostra una taula amb el número de mòduls en sèrie i paral·lel que té cada string de la instal·lació i a quin MPPT van connectats. A més a més, es donen els valors de tensió i intensitat de cada string.

Inversor	MPPT	Sèrie	Paral·lel	Vmppt	Imppt	Voc	Isc
1	1	24	4	1007,0 V	52,4 A	1197,6 V	56,0 A
1	2	25	5	1049,0 V	65,6 A	1247,5 V	70,0 A
1	3	22	3	923,1 V	39,3 A	1097,8 V	42,0 A
1	4	24	4	1007,0 V	52,4 A	1197,6 V	56,0 A
1	5	25	5	1049,0 V	65,6 A	1247,5 V	70,0 A
1	6	22	3	923,1 V	39,3 A	1097,8 V	42,0 A

Taula 1.1. Connexions, tensions i intensitats del generador fotovoltaic.

A continuació es comprova que el dimensionament del número de mòduls en sèrie i en paral·lel és correcte en les condicions més desfavorables de funcionament de les cèl·les a 73ºC i -4ºC. Aquestes temperatures de les cèl·les es donen quan la temperatura ambient és de 45ºC i -10ºC, respectivament.

Concretament, es comprova que:

- El V_{oc}, voltatge en circuit obert, a una temperatura ambient de -10ºC és inferior a la tensió màxima que suporta l'inversor.
- El V_{mppt}, voltatge en el punt de màxima potència, per les temperatures ambients de -10ºC i 45ºC sempre està dintre del rang de seguiment de MPPT de l'inversor. D'aquesta forma s'assegura que l'algoritme de seguiment de MPPT sempre estarà en funcionament.
- La I_{sc} , intensitat en curtcircuit, a una temperatura de 45ºC no supera el valor màxim d'entrada de corrent a l'inversor.

El V_{mppt}, voltatge en el punt de màxima potència, a primera hora del matí (temperatura ambient de 20ºC i irradiància de 200 W/m^2) ha de ser superior a la tensió d'inici de l'inversor per tal d'engegar-lo.

Inversor	MPPT	Voc Ta=-10ºC		Vmppt Ta=-10ºC		Vmppt Ta=45ºC		Isc Ta=45ºC		Vmppt Ta=20ºC	
1	1	1292,3 V	OK	1086,7 V	OK	873,8 V	OK	57,2 A	OK	1003,6 V	OK
1	2	1346,1 V	OK	1131,9 V	OK	910,2 V	OK	71,5 A	OK	1045,4 V	OK
1	3	1184,6 V	OK	996,1 V	OK	801,0 V	OK	42,9 A	OK	919,9 V	OK
1	4	1292,3 V	OK	1086,7 V	OK	873,8 V	OK	57,2 A	OK	1003,6 V	OK
1	5	1346,1 V	OK	1131,9 V	OK	910,2 V	OK	71,5 A	OK	1045,4 V	OK
1	6	1184,6 V	OK	996,1 V	OK	801,0 V	OK	42,9 A	OK	919,9 V	OK

Taula 1.2. Comprovació dels paràmetres d'entrada de l'inversor.

2. Càlcul de cablejat

El càlcul de cablejat s'ha realitzat tenint en compte els següents aspectes (segons el REBT):

- Les caigudes de tensió màximes.
- La intensitat nominal per sota de la intensitat admissible pel cable.

Segons la ITC-BT-40 *Instalaciones Generadoras de Baja Tensión* del REBT, apartat 5 *Cables de conexión*: "Els cables de connexió hauran d'estar dimensionats per a una intensitat no inferior al 125% de la màxima intensitat del generador, i la caiguda de tensió entre el generador i el punt d'interconnexió a la Xarxa de Distribució Pública, o a la instal·lació interior, no serà superior a l'1,5% per a la intensitat nominal".

Per al càlcul de la intensitat màxima admissible dels conductors es prendran els valors de la Taula C.52-1 BIS de la Norma UNE-HD 60364-5-52:2014.

2.1. Cablejat CC

El cable utilitzat per a corrent continu serà de tipus solar ZZ-F (AS) 0,6/1kVca – 1,8kVcc i haurà de complir amb les següents característiques:

- Conductor de coure estanyat, flexible categoria 5
- Temperatura màxima: 120ºC
- No propagador de la flama UNE-EN 60332-1
- No propagador d'incendi UNE-EN 50266
- Baixa acidesa i corrosió dels gasos UNE-EN 50267
- Baixa opacitat dels fums emesos UNE-EN 61034
- Aïllament: elastòmer termo-estable lliure d'halògens.
- Cobertura exterior: elastòmer termo-estable lliure d'halògens.
- Tensió nominal: 0,6/1KV en CA i 1,8 KV en CC
- Ús: connexió entre plaques fotovoltaiques i d'aquestes amb l'inversor (sistemes de corrent continu).

En el recorregut entre els mòduls i l'inversor els cables estaran a l'aire, protegits amb tub corrugat de PVC o amb una canaleta agafada a l'estructura per la part del darrere dels mòduls i al propi edifici, per tant, es considerarà una instal·lació tipus B1 segons la Taula B.52-1 BIS de la Norma UNE-HD 60364-5-52:2014.

2.1.1. Càlcul de la caiguda de tensió (CC)

La caiguda de tensió en corrent continu en un conductor es calcula amb la següent equació:

$$CdT = \frac{l \cdot I}{\sigma \cdot S}$$		(11.1)
l	m	Longitud del conductor. Anada i tornada.
σ	m/Ω·mm^2	Conductivitat del conductor.
I	A	Intensitat d'operació del conductor.
CdT	V	Caiguda de tensió.
S	mm^2	Secció del conductor.

La conductivitat del conductor també depèn de la temperatura, per a calcular-la s'utilitza la hipòtesi de que augmenta proporcionalment al quadrat de la intensitat eficaç. L'equació que permet calcular la temperatura en funció de la intensitat és la següent:

$$T_{conductor} = T_{amb} + (T_{max} - T_{amb}) \cdot \left(\frac{I}{I_{max}}\right)^2$$		(11.2)
$\mathbf{T_{conductor}}$	ºC	Temperatura d'operació del conductor.
$\mathbf{T_{amb}}$	ºC	Temperatura ambient.
$\mathbf{T_{max}}$	ºC	Temperatura màxima del conductor.
I	A	Intensitat prevista del conductor.
$\mathbf{I_{max}}$	A	Intensitat màxima admissible d el conductor.

Per a obtenir la intensitat màxima del conductor s'utilitza la Taula C.52-1 BIS de la Norma UNE-HD 60364-5-52:2014, i es determina a partir de les dades de secció i tipologia del cable. Sabent la temperatura d'operació es pot calcular la conductivitat interpolant amb els valors de la següent taula segons si el conductor és de coure o d'alumini:

Temperatura del conductor	Conductivitat coure	Conductivitat alumini
20ºC	56	35
70ºC	48	30
90ºC	44	29

Taula 2.1. Valors de temperatura i conductivitat per a conductors de coure i d'alumini.

Aplicant les dues anteriors equacions (1.1 i 1.2) amb els valors dels diferents trams de conductors CC s'obtenen els següents valors:

Tram	Tipologia[1]	Material	S cable	Tª Màx. Serv.	Tª Max Amb[2]	I[3]	Imax[1]	Tª conductor	Conductivitat
FV-Inversor	Tipus B1 (2 conductors XLPE)	Coure	6 mm²	120 ºC	70 ºC	13,1 A	49 A	73,6 ºC	46,8

Taula 2.2. Taula de dades per al càlcul de temperatura i conductivitat del conductor.

On:

[1] Taula B.52-1 i C.52-1 BIS de la Norma UNE-HD 60364-5-52:2014.

[2] Es tindrà en compte una temperatura ambient de 70º perquè el recorregut de cable solar estarà situat sobre la coberta.

[3] Intensitat en el punt de màxima potència del tram.

Aplicant els valors de la taula anterior als strings fotovoltaics de cada l'inversor s'obtenen els següents valors de caiguda de tensió:

Inversor	String	Sèrie	Imppt	Vmppt	Potència	γ (m/Ω.mm²)	Long. Cable	S cable	CdT Cable	% CdT
1	1	24	13,1 A	1007 V	13200 W	46,8	160 m	6 mm²	7,47 V	0,74%
1	2	24	13,1 A	1007 V	13200 W	46,8	130 m	6 mm²	6,07 V	0,60%
1	3	24	13,1 A	1007 V	13200 W	46,8	72 m	6 mm²	3,36 V	0,33%
1	4	24	13,1 A	1007 V	13200 W	46,8	120 m	6 mm²	5,60 V	0,56%
1	5	25	13,1 A	1049 V	13750 W	46,8	100 m	6 mm²	4,67 V	0,44%
1	6	25	13,1 A	1049 V	13750 W	46,8	130 m	6 mm²	6,07 V	0,58%
1	7	25	13,1 A	1049 V	13750 W	46,8	80 m	6 mm²	3,73 V	0,36%
1	8	25	13,1 A	1049 V	13750 W	46,8	50 m	6 mm²	2,33 V	0,22%
1	9	25	13,1 A	1049 V	13750 W	46,8	92 m	6 mm²	4,29 V	0,41%
1	10	22	13,1 A	923 V	12100 W	46,8	110 m	6 mm²	5,13 V	0,56%
1	11	22	13,1 A	923 V	12100 W	46,8	90 m	6 mm²	4,20 V	0,46%
1	12	22	13,1 A	923 V	12100 W	46,8	52 m	6 mm²	2,43 V	0,26%
1	15	24	13,1 A	1007 V	13200 W	46,8	162 m	6 mm²	7,56 V	0,75%
1	16	24	13,1 A	1007 V	13200 W	46,8	132 m	6 mm²	6,16 V	0,61%
1	17	24	13,1 A	1007 V	13200 W	46,8	74 m	6 mm²	3,45 V	0,34%
1	18	24	13,1 A	1007 V	13200 W	46,8	122 m	6 mm²	5,69 V	0,57%
1	19	25	13,1 A	1049 V	13750 W	46,8	102 m	6 mm²	4,76 V	0,45%
1	20	25	13,1 A	1049 V	13750 W	46,8	132 m	6 mm²	6,16 V	0,59%
1	21	25	13,1 A	1049 V	13750 W	46,8	82 m	6 mm²	3,83 V	0,36%
1	22	25	13,1 A	1049 V	13750 W	46,8	52 m	6 mm²	2,43 V	0,23%
1	23	25	13,1 A	1049 V	13750 W	46,8	94 m	6 mm²	4,39 V	0,42%
1	24	22	13,1 A	923 V	12100 W	46,8	112 m	6 mm²	5,23 V	0,57%
1	25	22	13,1 A	923 V	12100 W	46,8	92 m	6 mm²	4,29 V	0,47%
1	26	22	13,1 A	923 V	12100 W	46,8	54 m	6 mm²	2,52 V	0,27%
1	**24**	**574**			**315700 W**		**2396 m**		**111,8 V**	**0,46%**

Taula 2.3. Valors de caiguda de tensió de cada string.

Com es pot observar a la taula, la caiguda de tensió en corrent continu no excedeix 1,5%. Els cables de corrent continu han d'etiquetar-se de manera que en qualsevol quadre de connexions s'observi clarament la polaritat de cada conductor. L'etiqueta indicarà la polaritat a l'entrada de l'inversor i el número de string, amb la nomenclatura següent: STRx(±) (p. ex.: STR01(+), indica el pol positiu del string 1). Les etiquetes es realitzaran de manera que ni els agents atmosfèrics ni la seva manipulació puguin tornar-les il·legibles.

2.1.2. Càlcul de la intensitat màxima admissible (CC)

Per al càlcul de la intensitat màxima admissible dels conductors es prendrà com a valor la intensitat màxima indicada pel fabricant i s'hi aplicaran factors correctors segons el tipus d'instal·lació i la temperatura ambient.

El valor d'intensitat màxima de cada conductor serà:

$$I_{max\,adm} = I_0 \cdot k_1 \cdot k_2 \quad (11.3)$$

$\mathbf{I_0}$	A	Intensitat màxima admissible del cable a temperatura ambient (40ºC).
$\mathbf{k_1}$	#	Factor de correcció de temperatura.
$\mathbf{k_2}$	#	Factor de correcció per tipus d'instal·lació.

El valor de k_1, segons la ITC-BT-07 s'obté de la taula 13 (*cables instal·lats a l'aire en ambient de temperatura diferent de 40ºC*) o es calcula amb la següent expressió:

$$k_1 = \sqrt{\frac{\Theta_s - \Theta_a}{\Theta_a - 40}} \quad (11.4)$$

$\mathbf{\Theta_s}$	ºC	Temperatura màxima de servei.
$\mathbf{\Theta_a}$	ºC	Temperatura ambient de càlcul.

Per a calcular el valor de k_2 es seguirà la taula 14 de l'ITC-BT-07 (*factor de correcció per agrupacions de cables unipolars instal·lats a l'aire*). A la següent taula es poden veure els valors d'intensitat màxima admissible i els factors de correcció dels diferents trams:

Tram	Material	Io	S cable	T.Max.Serv.	T.Max.Amb	Factor K1	Factor K2	Imax adm	Isc	Relació (%)
FV-Inversor	Coure	49 A	6 mm^2	120 ºC	70 ºC	0,8	0,9	34,9 A	14,0 A	249%

Taula 2.4. Càlcul de la intensitat màxima admissible per a diferents trams de CC.

Com es pot observar, la intensitat màxima admissible requerida per la ITC-BT-40 és superior al 125% de la intensitat máxima que ciruclarà pel cable, fet que valida els resultats obtinguts amb el mètode de caiguda de tensió relativa.

2.2. Cablejat CA

El cable utilitzat per a corrent altern serà de tipus RZ1-K(AS) amb les següents característiques:

- Temperatura màxima: 90ºC
- No propagador de la flama UNE-EN 60332-1

- No propagador d'incendis UNE-EN 50266
- Baixa acidesa i corrosió dels gasos UNE-EN 50267
- Baixa opacitat dels fums emesos UNE-EN 61034
- Aïllament: XLPE
- Cobertura exterior: elastòmer termo-estable lliure d'halògens
- Tensió nominal: 0,6/1KV
- Ús: cable per al transport i la distribució elèctrica a l'aire o enterrat

2.2.1. Càlcul de la caiguda de tensió (CA)

L'expressió per a calcular la caiguda de tensió en corrent altern monofàsic es la (1.1)[1].

L'expressió per a calcular la caiguda de tensió en corrent altern trifàsic és la següent:

$$CdT = \frac{\sqrt{3} \cdot l \cdot I}{\sigma \cdot S} \qquad (11.5)$$

l	m	Longitud del conductor.
σ	m/Ω·mm^2	Conductivitat del conductor.
I	A	Intensitat d'operació del conductor.
CdT	V	Caiguda de tensió.
S	mm^2	Secció del conductor.

La conductivitat del conductor també depèn de la temperatura segons l'expressió (1.2). Per a obtenir la intensitat màxima del conductor s'utilitza la Taula C.52-1 BIS de la Norma UNE-HD 60364-5-52:2014, a partir de les dades de secció i tipologia del cable.

A partir de la temperatura d'operació es pot calcular la conductivitat del conductor interpolant amb els valors de la Taula 1.1.

A la següent taula es poden veure les dades i els valors de temperatura d'operació i conductivitat per a diferents trams de conductors CA:

Tram	Tipologia[1]	Material	S cable	Tª Màx. Serv.	Tª Màx. Amb[2]	I[3]	Imax[1]	Tª conductor	Conductivitat
Inversor a QPG	Tipus B1 (3 conductors XLPE)	Coure	150 mm^2	50 ºC	90 ºC	238,2 A	313 A	73,2 ºC	46,9
QPG a QG-BT (Centre Transformació)	Tipus B1 (3 conductors XLPE)	Coure	150 mm^2	50 ºC	90 ºC	238,2 A	313 A	73,2 ºC	46,9

Taula 2.5. Taula de dades per al càlcul de la temperatura i conductivitat del conductor.

On:

[1] Per a corrent altern monofàsic la longitud total ha de contemplar la fase i el neutre.

[1] Taula B.52-1 i C.52-1 BIS de la Norma UNE-HD 60364-5-52:2014.

[2] Intensitat màxima de treball de l'inversor.

[3] Intensitat màxima admissible dels conductors.

Aplicant els valors de la Taula 1.5 als diferents trams del circuit de CA s'obtenen els següents valors de caiguda de tensió:

Tram	Línia	Potència	Tensió	Intensitat	Longitud	γ (m/Ω.mm²)	S cable	% CdT	CdT
Inversor a QPG	Trifàsica	330000 W	800 V	238,2 A	4 m	46,9	150 mm²	0,03%	0,24 V
QPG a QG-BT (Centre Transformació)	Trifàsica	330000 W	800 V	238,2 A	35 m	46,9	150 mm²	0,26%	2,09 V
TOTAL					**39 m**			**0,29%**	**2,33 V**

Taula 2.6. Càlcul de la caiguda de tensió para diferents trams de CA.

Com es pot apreciar, amb la secció de cable utilitzada, la caiguda de tensió en corrent altern no excedeix l'1,5%. Els cables de CA han de seguir el codi de colors establert per la normativa vigent.

2.2.2. Càlcul de la intensitat màxima admissible (CA)

Per al càlcul de la intensitat màxima admissible dels conductors es prendrà com a valor d'intensitat màxima segons fabricant i s'aplicaran els factors de correcció segons el tipus d'instal·lació i temperatura ambient. El valor de la intensitat màxima corregida de cada conductor es determinarà amb l'expressió (1.3). El valor de k_1, segons el ITC-BT-07 s'obté de la taula 13 (*cables instal·lats a l'aire en ambient de temperatura diferent de 40ºC*) d'aquesta ITC-BT o ve donat per l'expressió (1.4). Per a calcular el valor de k_2 es seguirà la taula 14 de l'ITC-BT-07 (*factor de correcció per agrupacions de cables unipolars instal·lats a l'aire*).

En la següent taula es poden veure els valors d'intensitat màxima admissible i els factors de correcció dels diferents trams:

Tram	Material	I_0	S cable	T.Max. Serv.	T.Max. Amb.	Factor K1	Factor K2	Imax,adm	Inom	Relació (%)
Inversor a QPG	Coure	313 A	150 mm²	90 ºC	50 ºC	1,0	1	313,0 A	238,2 A	131%
QPG a QG-BT (Centre Transformació)	Coure	313 A	150 mm²	90 ºC	50 ºC	1,0	1	313,0 A	238,2 A	131%

Taula 2.7. Càlcul de la intensitat màxima admissible per a diferents trams de CA.

Com es pot observar, la intensitat màxima admissible requerida per la ITC-BT-40 és superior al 125% de la intensitat máxima que ciruclarà pel cable, fet que valida els resultats obtinguts amb el mètode de caiguda de tensió relativa.

ANNEX II – CÀLCULS SISTEMA DE MUNTATGE ESTRUCTURA

Índex

ANNEX II – CÀLCULS SISTEMA DE MUNTATGE ESTRUCTURA.....1

ENG196 - Dipòsit Llinars del Vallès (Estructura 10º)

Planificación de la instalación

SU ESPECIALISTA FOTOVOLTAICO

Empresa	SolarTradex
Contacto	Albert JImínez Batlle
Dirección	Av. Ernest LLuch 32 Tecnocampus 08302 Mataró
Teléfono	
Correo electrónico	albert@solartradex.com

CLIENTE

Nombre	
Dirección	

DATOS DE LA INSTALACIÓN

Número de módulos	562
Rendimiento de la instalación	309.1 kWp
Módulo	562 x JA Solar JAM72S30-550/ MR - 550 Wp (QC) (309.1 kWp)

Índice

ENG196 - Dipòsit Llinars del Vallès (Estructura 10...

Datos del proyecto - Edificio 3
Datos del proyecto - Bloques de módulos 4
Módulos 5
Lista de materiales 6
Leyenda 8
Diseño de cubierta - Plan de montaje 9
Diseño de cubierta - Plan de corte de los raíles 9
Diseño de cubierta - Detalles del montaje 10
Planificación de cubierta: plan de lastre (kg) 11
Diseño de cubierta - Carga distribuida en la cubierta (kg/m²) 12
Carga/Estática 13

Nos reservamos el derecho a errores o cambios. Copyright Solar-Planit Software GmbH 2012-2024.

Datos del proyecto - Edificio

ENG196 - Dipòsit Llinars del Vallès (Estructura 10...

Cubierta

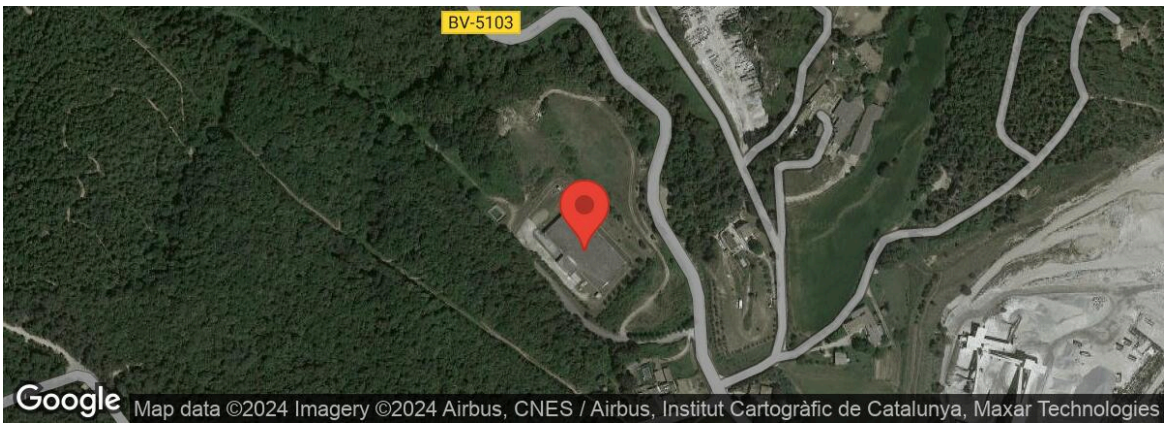
Tipo de cubierta	Cubierta plana
Longitud interior del edificio (entre petos) (m)	72.300
Ancho interior del edificio (entre petos) (m)	37.500
Inclinación de la cubierta (*)	0
Altura del edificio (m)	5.000
Ancho del edificio (m)	72.500
Longitud del edificio (m)	37.700
Altura del peto (m)	0.200
Ancho del peto (m)	0.100
Reserva de carga en cubierta (kg/m²)	0
Orientación de la cubierta (*)	137

Recubrimiento

Tipo de recubrimiento	Impermeabilización del tejado
Material de impermeabilización	Bitumen
Capa de gravilla/sustrato	no

Entorno

País	España
Dirección	Diseminado Diseminados, 183, 08450 Llinars del Vallès, Barcelona, España
Categoría del terreno	III
Altitud (m sobre el nivel del mar)	245
Zona de carga de viento	C
Zona de carga de nieve	2
Norm for snow load calculation	Documento Basico SE-AE Acciones en la edificacion Tabla E.2
Norm for wind load calculation	Documento Basico SE-AE1 (2009)D.1 (4) und Figura D.1



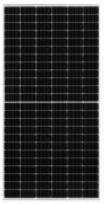
Nos reservamos el derecho a errores o cambios. Copyright Solar-Planit Software GmbH 2012-2024.

Bloque de módulos	Bloque de módulos 3	Bloque de módulos 5	Bloque de módulos 6
Módulo	JA Solar JAM72S30-550/ MR - 550 Wp (QC)	JA Solar JAM72S30-550/ MR - 550 Wp (QC)	JA Solar JAM72S30-550/ MR - 550 Wp (QC)
Número de módulos	92	88	98
L / A / G (mm)	2278 / 1134 / 35	2278 / 1134 / 35	2278 / 1134 / 35
Peso (kg)	28.1	28.1	28.1
Potencia	50.6 kWp	48.4 kWp	53.9 kWp
Sistema de montaje	Este/Oeste 2 nivel Horizontal	Este/Oeste 2 nivel Horizontal	Este/Oeste 2 nivel Horizontal
Cuadricula (Filas x Columnas)	7 x 7	7 x 7	7 x 7
Ángulo de elevación	10.0°	10.0°	10.0°
Distancia entre filas [mm]	2483	2483	2483

Bloque de módulos	Bloque de módulos 7	Bloque de módulos 8	Bloque de módulos 9
Módulo	JA Solar JAM72S30-550/ MR - 550 Wp (QC)	JA Solar JAM72S30-550/ MR - 550 Wp (QC)	JA Solar JAM72S30-550/ MR - 550 Wp (QC)
Número de módulos	84	104	96
L / A / G (mm)	2278 / 1134 / 35	2278 / 1134 / 35	2278 / 1134 / 35
Peso (kg)	28.1	28.1	28.1
Potencia	46.2 kWp	57.2 kWp	52.8 kWp
Sistema de montaje	Este/Oeste 2 nivel Horizontal	Este/Oeste 2 nivel Horizontal	Este/Oeste 2 nivel Horizontal
Cuadricula (Filas x Columnas)	7 x 6	8 x 7	8 x 7
Ángulo de elevación	10.0°	10.0°	10.0°
Distancia entre filas [mm]	2483	2483	2483

Nos reservamos el derecho a errores o cambios. Copyright Solar-Planit Software GmbH 2012-2024.

Tipo de módulo	JA Solar JA Solar JAM72S30-550/MR - 550 Wp (QC)



Datos eléctricos

Potencia nominal Pmpp (Wp)	550
Tensión en Pmpp (V)	41.96
Corriente en Pmpp (A)	13.11
Tensión en circuito abierto Uoc (V)	49.9
Corriente en cortocircuito Isc (A)	14.0
Coeficiente temperatura Pmpp (%/°C)	-0.35
Coeficiente temperatura Isc (mA/°C)	0.045
Coeficiente temperatura Uoc (mV/°C)	-0.275
Eficiencia del módulo (%)	21.29

Valores límite

Tensión max. sistema (V)	1500
Máx. corriente inversa admisible (A)	25

Dimensiones y peso

Área modular (m^2)	2.583
Longitud del módulo (mm)	2278
Ancho del módulo (mm)	1134
Grosor del marco (mm)	35
Diametro orificio de montaje (mm)	9.0
Peso (kg)	28.1

Especificaciones

Tipo de conexión	QC4
Longitud del cable +/- (mm)	1300.0 / 1300.0
Creador	-
Nº de artículo	01-000841

Nos reservamos el derecho a errores o cambios. Copyright Solar-Planit Software GmbH 2012-2024.

Lista de materiales
ENG196 - Dipòsit Llinars del Vallès (Estructura 10...

Nº de artículo	Descripción del artículo	Cantidad en piezas	Cantidad en packs
03-000362	Herramienta para montar y desmontar Base 150-30	1	1
03-000383	Tornillo de fijación 5,5 mm para cubierta plana, sin viruta	498	500
03-000508	Brida con sujetacables 1-3mm	1686	100
03-001185	Chapa de contacto pinza del módulo	932	100
03-001236	Set pinza final 30-42 C	384	20
03-001345	Set pinza intermedia 30-42 C	932	100
03-001529	Grounding connector C-rail (Alternative)	6	50
03-001530	Support Brace 20x20x1,5 2,40m	112	20
03-001532	Verbinder Abschluss Universal	120	80
03-001533	Verbinder-Set OW 1940mm	269	60
03-001537	Basiselement OW 840mm	329	120
03-001539	Modulstütze 10°	658	30
03-001541	Ballastausleger 650mm	29	50
03-001679	Crossbar 2,40m	125	10
03-001681	Bandeja para lastre 530mm	240	30

Opcional:

Nº de artículo	Descripción del artículo	Cantidad en piezas	Cantidad en packs
03-000099	Clip para cables d 10 mm	1686	100
03-000100	Llave de vaso SW8 (8 mm) con retención	1	1
03-001544	Kabelkanal Modulstütze 2,0m	1	1
03-001569	Kabelkanal Basiselement 1250mm	1	1
03-001591	Deckel Kabelkanal 1250mm	1	1
03-001632	Zusatzauflager 180x150mm	1	1
03-001686	Kabelkanal Modulstütze 2,4m	1	70
03-001687	Montagelehre Flachdach	1	1

Notas sobre el cálculo de las cantidades

Los componentes contenidos en la lista de piezas se han calculado tomando como base los datos de planificación introducidos para el proyecto. Si hay diferencias entre los datos de planificación y las circunstancias reales del terreno, tanto el cálculo estático como la lista de piezas podrían cambiar. El lastre necesario debe tomarse del plan de lastre y está indicado en kg. La sobrecarga de la cubierta en kg/m², además del lastre, también incluye el peso de la propia instalación. Un instalador o planificador especializado debe comprobar la ejecución prevista antes de realizar el pedido.

Las cantidades de los diferentes componentes se ha calculado tomando en cuenta lo siguiente:

- El cálculo estático de la subestructura (elementos de fijación, raíles, etc.) se basa en los datos de planificación; el resultado solo es válido para los componentes indicados en la lista de piezas

- Las disposición de los módulos se corresponde con el plan de la instalación representado

- El cálculo estático y las cantidades dependen del módulo seleccionado en la planificación de la instalación (tamaño y color del marco del módulo); el resultado se refiere al módulo seleccionado

La lista de piezas contiene los componentes necesarios para construir la subestructura según la planificación de la instalación. La lista de piezas opcional incluye las herramientas necesarias para el montaje, así como los componentes sin relevancia para la estática. Estos componentes constituyen los accesorios para construir una instalación fotovoltaica ópticamente atractiva y al mismo tiempo sirven para proteger los componentes eléctricos de la instalación.

*Los precios en la lista de materiales (tanto en packs como en unidades) excluyen descuentos e impuestos. Esto se aplica al coste por kW del sistema.

Advertencias

Lastre > 80kg -> El cliente debe comprobar si es posible colocar en los raíles el lastre requerido. Pueden ser necesarias piezas adicionales del sistema de montaje.

Notas generales

Nos reservamos el derecho a errores o cambios. Copyright Solar-Planit Software GmbH 2012-2024.

La determinación de la carga para el cálculo estático de la estructura y del lastre necesario se basa en las especificaciones de Eurocode 1, teniendo en cuenta las especificaciones nacionales de los diferentes países, que pueden seleccionarse en el software y en las pruebas del túnel de viento. La excepción es Suiza, en cuyo caso se determina la carga según las especificaciones de SIA 261 (2003).

Casos especiales de determinación de la carga según Eurocode 1, como por ejemplo acumulaciones de nieve caída y cargas de hielo o la consideración de una ubicación expuesta del edificio no son considerados por el software de forma estándar y deben ser comprobados por separado.

La instalación debe asegurarse en el tejado contra el desplazamiento inducido por la temperatura, sobre el terreno.

La verificación del deslizamiento se ha realizado con un coeficiente de fricción de = 0.7, Este valor debe ser comprobado in situ para el planificador/instalador.

Cualquier lastre eventualmente necesario de manera adicional para la verificación de deslizamiento se tiene en cuenta y está incluido en el plan de lastres.

Se pueden encontrar mas detalles en el apartado de cargas estáticas "Verificación del deslizamiento".

El estado del techo debe ser comprobado sobre el terreno por un instalador. Debido a la compatibilidad y la resistencia de los materiales, la separación entre la estructura y la impermeabilización de la cubierta debe ser comprobada sobre el terreno en base a las láminas flexibles para la impermeabilización de la cubierta. El instalador es responsable de la exactitud de la información. No hay responsabilidad de BayWa r.e. Solar Energy Systems GmbH! Nos reservamos el derecho a errores o cambios. Esta estimación del coste no reemplaza nuestra confirmación de pedido vinculante.

La estructura debe instalarse de acuerdo a las instrucciones del manual de montaje. Esta contiene toda la información relevante, como por ejemplo las especificaciones para el par de apriete de las uniones atornilladas o para las juntas de dilatación.

El sistema de montaje, inclusive el cálculo estático, está certificado por TÜV Rheinland. El control de producción en fábrica de BayWa r.e. Solar Energy Systems GmbH cumple con todas las especificaciones de EN 1090-1:2009+A1:2011, Anexo ZA como base del etiquetado de conformidad europea (CE) en el marco del decreto de la unión europea Nr. 305/2011 (Bauprodukteverordnung – CPR).

El cálculo estático hace solamente referencia al sistema de montaje Novotegra y no a la estática del edificio. La comprobación de la estructura de suportación del tejado (estática del edificio) debe ser llevada a cabo sobre el terreno por un ingeniero estructural.

Además, deben seguirse las instrucciones de montaje del fabricante del módulo para el montaje correcto de los módulos. Del mismo modo deben seguirse adicionalmente las normas de seguridad pertinentes y las directivas relevantes en relación a la prevención de accidentes como por ejemplo, las normas de oficio de los techadores.

Nos reservamos el derecho a errores o cambios. Copyright Solar-Planit Software GmbH 2012-2024.

Leyenda
ENG196 - Dipòsit Llinars del Vallès (Estructura 10...

Cubierta



Obstáculos: Chimenea, claraboya o buhardilla



Módulos.



Placa de sustrato media cubierta verde



Placa de sustrato cubierta verde



Vigas: Cabios o Correas



Varía según el recubrimiento seleccionado: grecas, juntas alzadas o ondas.

Componentes del sistema de montaje



Sistema de fijación: gancho de tejado / tornillo de doble rosca y doble gancho de tejado.



Soportes de módulo y pies de apoyo.

Pinzas intermedias y finales



Conector de raíl, junta de dilatación y conector de raíl de 2 niveles



Raíles verticales y horizontales, barras para distribuir cargas de viento / deflector de viento



Los valores de lastre subrayados necesitan una bandeja para lastre

Notas/Advertencias

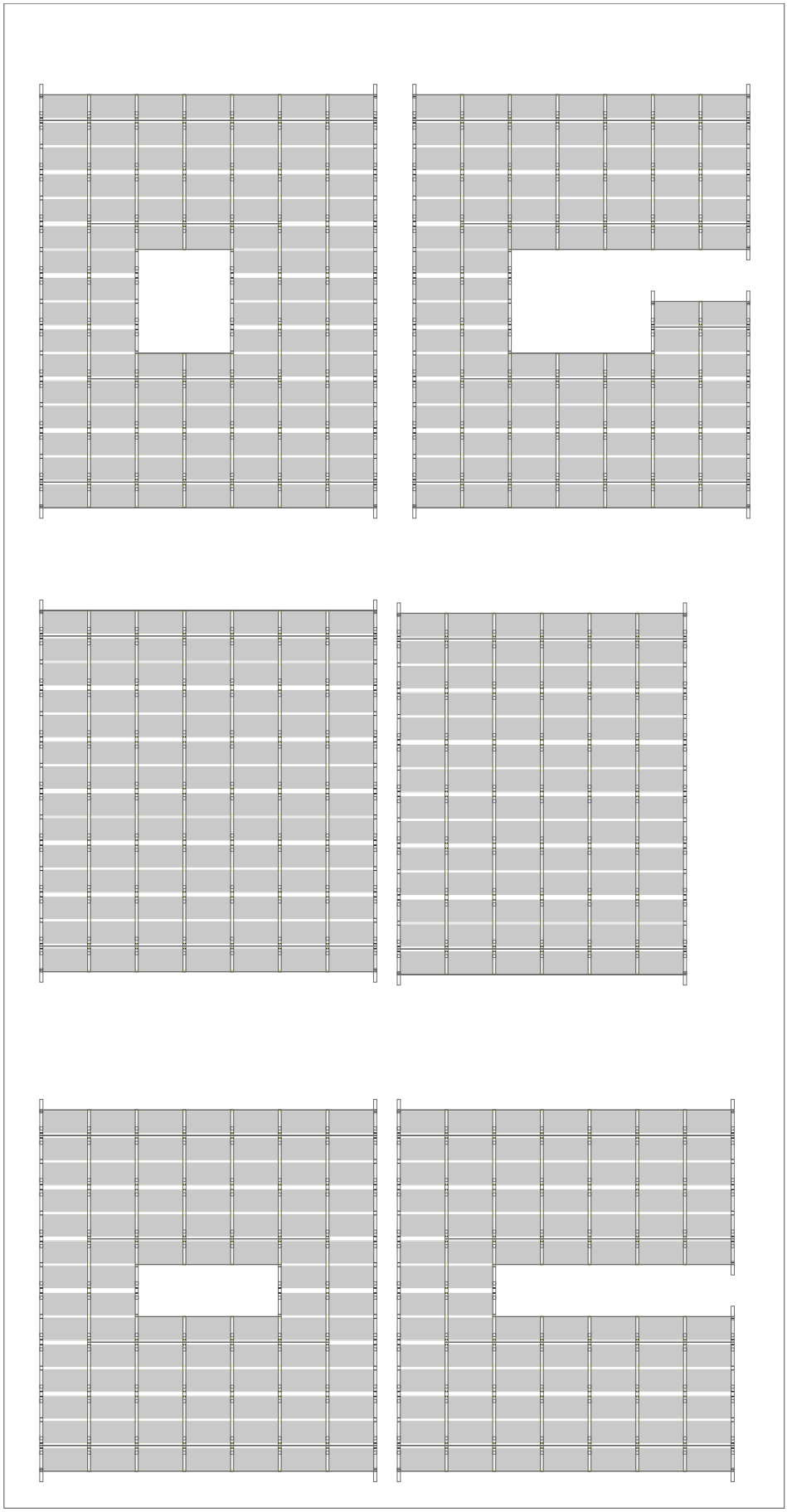


Código de color que indica un error corregido en el diseño.

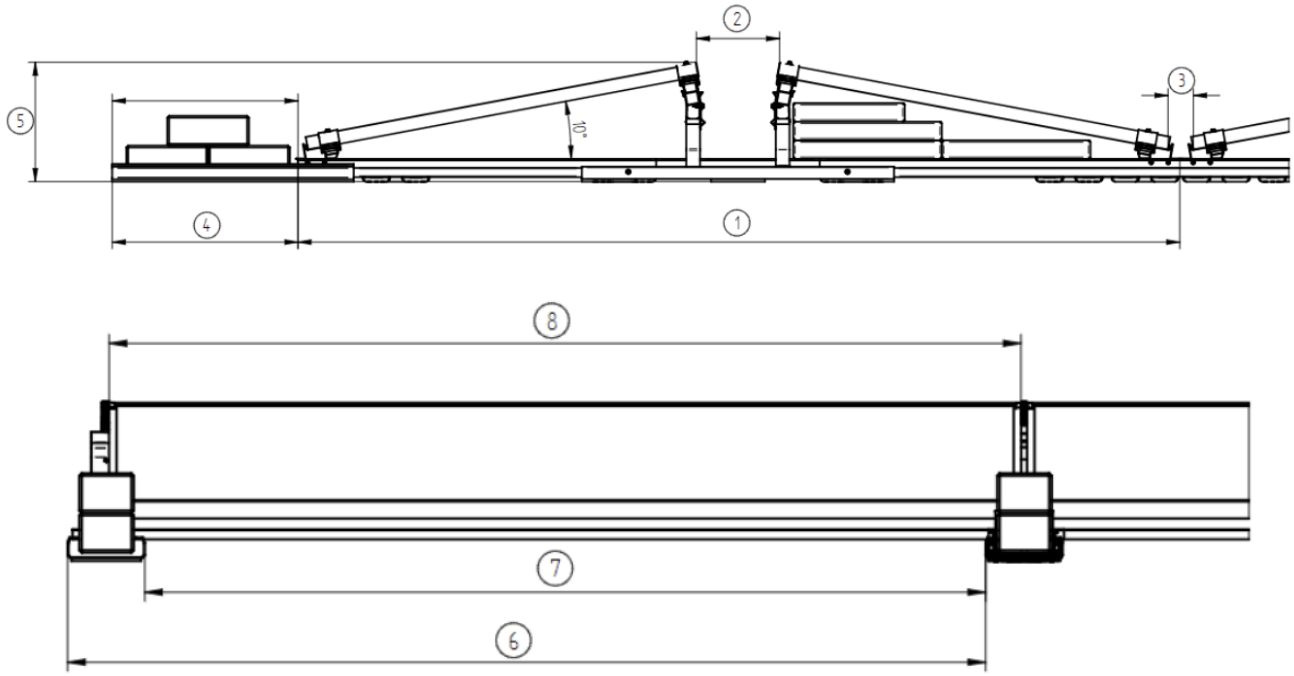


Código de color que indica una advertencia en el diseño.

Nos reservamos el derecho a errores o cambios. Copyright Solar-Planit Software GmbH 2012-2024.



Nos reservamos el derecho a errores o cambios. Copyright Solar-Planit Software GmbH 2012-2024.

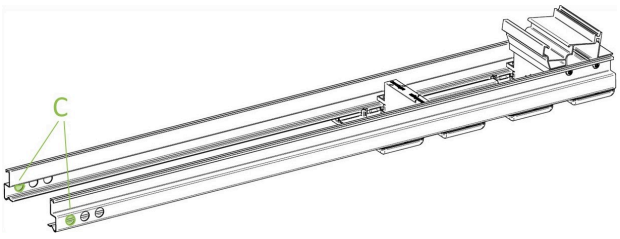


ID	1	2	3	4 (a/b)	5	6	7	8
A	248.3	18.0	6.9	50/100	31.9	229.2	214.5	227.8

1 Distancia entre filas [cm]
2 Huelgo módulos arriba [cm]
3 Distancia entre módulos de dos filas contiguas [cm]
4 (a/b) Alargamiento del raíl para distribuir el lastre [cm]
5 Altura borde superior del módulo [cm]
6 Distancia entre bases [cm]
7 Distancia entre conectores [cm]
8 Longitud del módulo [cm]

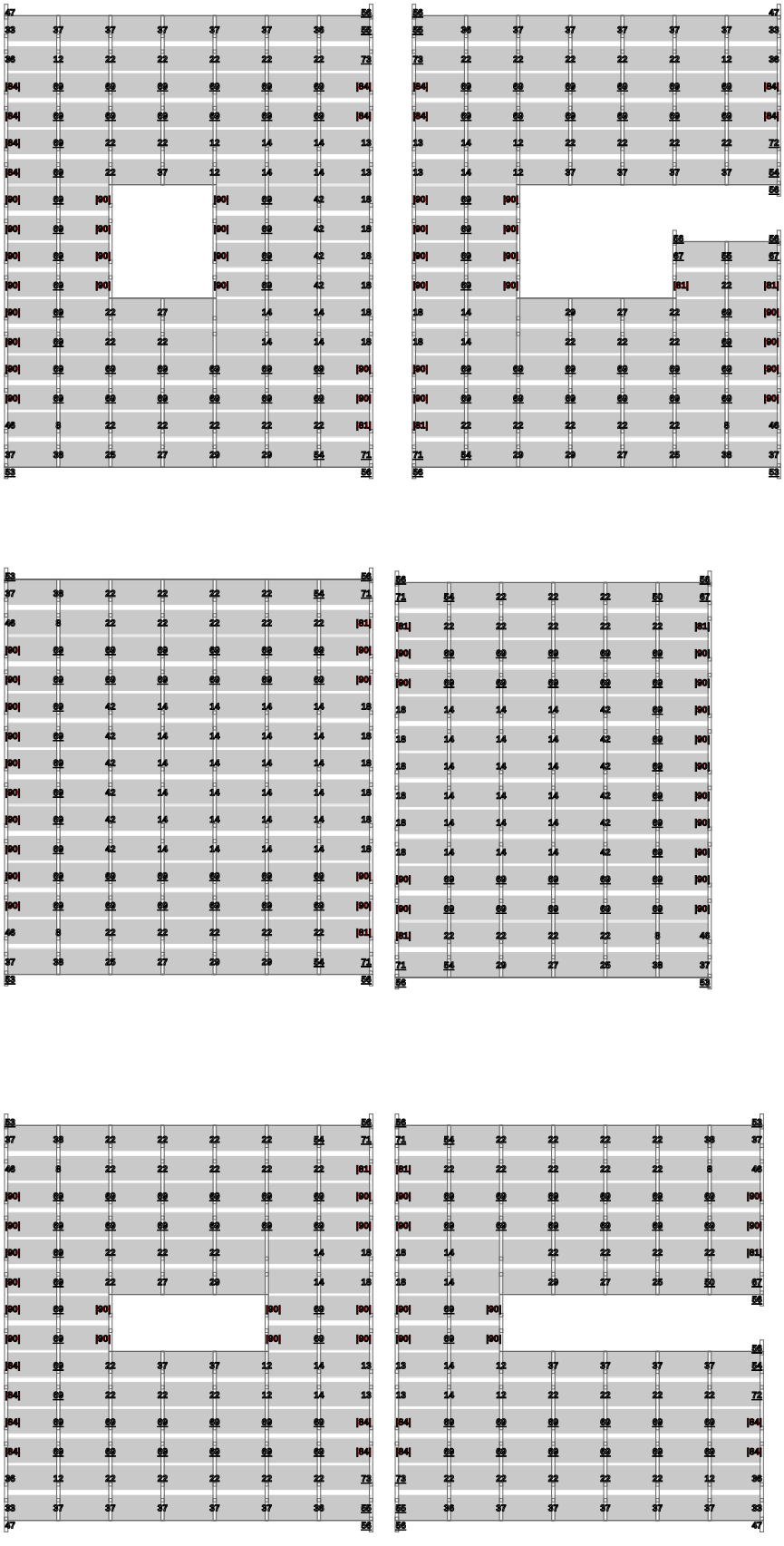
Croquis detallado del orificio de montaje

Utilice el orificio de montaje marcado.

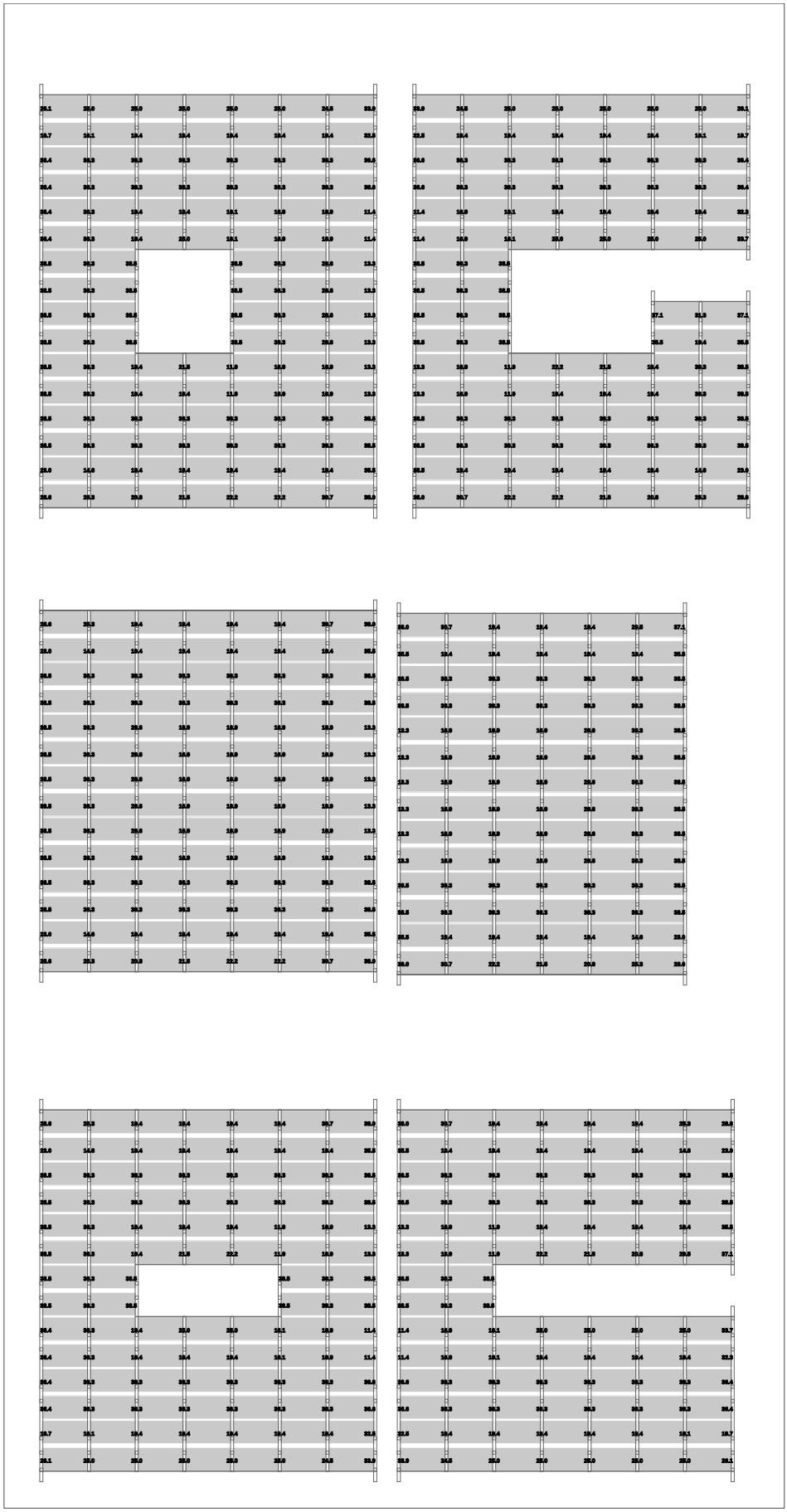


Nos reservamos el derecho a errores o cambios. Copyright Solar-Planit Software GmbH 2012-2024.

Planificación de cubierta: plan de lastre (kg)
ENG196 - Dipòsit Llinars del Vallès (Estructura 10...



Nos reservamos el derecho a errores o cambios. Copyright Solar-Planit Software GmbH 2012-2024.

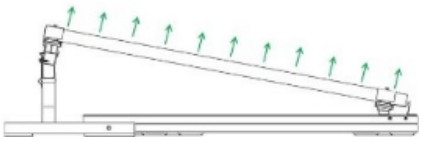


Nos reservamos el derecho a errores o cambios. Copyright Solar-Planit Software GmbH 2012-2024.

Cargas características y coeficiente de forma de la carga de la nieve

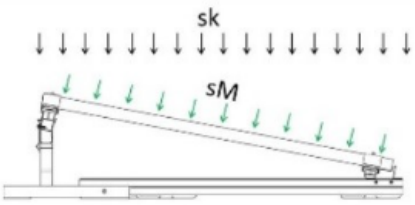
Carga del sistema de montaje	gUK =	0.02	kN/m²
Carga del módulo	gM =	0.11	kN/m²
Presión dinámica (pico) del viento	qp(Z) =	0.91	kN/m²
Carga de nieve en suelo	sk =	0.46	kN/m²
Coeficiente de forma de la carga de nieve	μ =	1.00	
Carga de nieve perpendicular al módulo	sM =	0.45	kN/m²
Vida útil de las instalaciones Carga de viento		25	Años
Vida útil de las instalaciones Carga de nieve		25	Años
Exposure coefficient Carga de nieve	Ce =	1	
Factor topográfico velocidad de pico del viento	c0 =	1.00	
Clase de daño derivado (CC1)	kFI =	0.9	

Carga local de succión del viento en el módulo



Carga local de succión del viento [kN/m²] en el módulo

Carga de nieve perpendicular en el módulo



sk: Carga de nieve en suelo
sM: Carga de nieve perpendicular en el módulo [kN/m²] = [kPa]

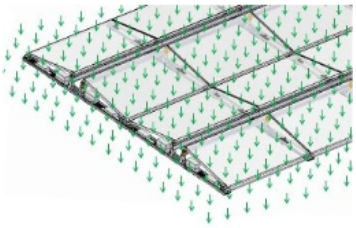
Nos reservamos el derecho a errores o cambios. Copyright Solar-Planit Software GmbH 2012-2024.

Lastre

	Lastre (kg)	Carga distribuida del sistema fv (kg/m²)	Carga lineal incl. nieve (kg/m)	Presión superficial incl. Nieve (kN/m²)
Esquina (max)	71	38.0	89	12.3
Borde frontal (max)	54	30.7	167	22.9
Borde trasero (max)	55	31.3	168	23.1
Borde lateral (max)	90	38.5	136	18.8
Centro (min)	0	11.9	124	17.0
En la junta de dilatación (max)	-	-	-	-
Al final de la junta de dilatación (max)	-	-	-	-
En la junta de dilatación (max)*	-*	-*	-*	-*
Al final de la junta de dilatación (max)*	-*	-*	-*	-*

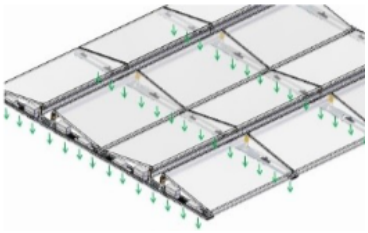
* Con medidas adicionales
A partir de 50 kg se usan bandejas para lastre; a partir de 80 kg se usa un tercer raíl adicional para optimizar el lastre.

Carga distribuida



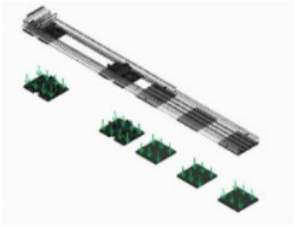
Carga distribuida [kg/m²] de la instalación fotovoltaica incluido el lastre para comprobar la reserva de carga sobre la cubierta

Carga lineal



Carga lineal [kg/m] incluida la carga de nieve bajo la base para comprobar la estática del edificio (p. ej., chapa trapezoidal)

Presión superficial



Presión superficial [kN/m²] = [kPa] incluida la carga de nieve bajo la capa de separación de la base determinante para la verificación del aislamiento térmico

Nos reservamos el derecho a errores o cambios. Copyright Solar-Planit Software GmbH 2012-2024.

Resultado del cálculo

Área del módulo	Grupo de componentes	Componentes	Distancia entre soportes	Utilización [%]	Ocupación
	Fijación de los módulos	03-001345 03-001539	2.28 m	63 %	
	Fijación de los módulos	03-001345 03-001539	2.28 m	80 %	
	Fijación de los módulos	03-001345 03-001539	2.28 m	72 %	
	Fijación de los módulos	03-001345 03-001539	2.28 m	61 %	
	Fijación de los módulos	03-001345 03-001539	2.28 m	30 %	
	Fijación de los módulos	03-001345 03-001539	2.28 m	43 %	

Válido para distancia entre filas de 2.483 m y una distancia entre raíles de base de 2.292 m

Combinación de carga	µ / cpe fijac. de los módulos posterior	µ / cpe fijac. de los módulos frontal	cpe succión módulo	Carga caract. en módulo
Nieve	1.00	1.00		0.45 kN/m²
Succión del viento en el área central	-1.55	-0.75	-0.50	-0.45 kN/m²
Succión del viento en las áreas del borde	-1.40	-1.05	-0.80	-0.73 kN/m²
Succión del viento en las esquinas	-1.25	-1.45	-0.65	-0.59 kN/m²

Instalación completa

Peso de los módulos	15789 kg
Peso del sistema de montaje (sin embalaje)	1676 kg
Lastre total	33892 kg
Peso total	51355 kg
Peso medio de la instalación fotovoltaica, incluido el lastre, en relación con la superficie de cubierta ocupada	32.1 kg/m²

Nos reservamos el derecho a errores o cambios. Copyright Solar-Planit Software GmbH 2012-2024.

Solar-Planit Software GmbH
Eisenbahnstraße 150
D-72072 Tübingen
Teléfono +49 7071 98987-0
solar-planit@baywa-re.de
www.baywa-re.com
www.solar-distribution.baywa-re.de

ANNEX III – CERTIFICAT DE SOLIDESA

Índex

ANNEX III – CERTIFICAT DE SOLIDESA.....1

VALERI
CONSULTORS

CERTIFICAT DE SOLIDESA

L'Enginyer Industrial Ramon Costa i Farràs, amb núm. de col·legiat 11.452 del Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya, adscrit a la companyia Valeri Consultors Associats, amb domicili professional al Bailèn, núm.7 de Barcelona, a petició de l'interessat, Sr. Frederic Andreu Casademont com a representant de SOLARTRADEX, SL amb CIF: B65264434.

Consideracions:

Que havent revisat la informació disponible relativa a la tipologia constructiva de les cobertes del dipòsit d'aigua d'Arenys de Munt corresponent a la infraestructura d'interconnexió de la xarxa d'abastiment del Maresme Nord i ATLL, en el tram corresponent als municipis de Sant Vicenç de Montalt, Arenys de Mar, Arenys de Munt i Canet de Mar.

I havent analitzat el projecte de la instal·lació fotovoltaica redactat per SOLARTRADEX, formada pels camps de captació situats i fixats sobre les cobertes de l'edifici destinat a dipòsit d'aigua, que servirà per cobrir part de la demanda elèctrica derivada de l'activitat de l'equipament.

La sobrecàrrega produïda per la instal·lació fotovoltaica sobre l'estructura portant de la coberta de l'edifici, resolta amb plaques prefabricades de formigó armat pretensat que se suporten sobre una estructura porticada de pilars i jàsseres de formigó armat, serà, segons el projecte, de:

Sobrecàrrega de la nova instal·lació fotovoltaica: **0,40 KN/m^2.**

Certifico que: no havent estat informat de l'existència, en tots els elements estructurals del conjunt, de lesions o degradacions aparents que pressuposin un deficient comportament de l'estructura, segons allò que es requereix a la seva tipologia. Per la qual cosa, llevat de vici ocult o causa sobrevinguda, es pot afirmar que tot el conjunt reuneix les condicions de solidesa i seguretat suficients per al fi al què se'l pretén destinar.

A tal efecte, el disseny actual de l'estructura de la coberta del dipòsit d'aigua **és apta** per suportar la instal·lació fotovoltaica projectada, donat que, l'increment de càrrega previst pot ser assumit per l'estructura prefabricada existent amb els coeficients de seguretat normatius actualment vigents en el CTE. En cap cas anirà en detriment de la sobrecàrrega de manteniment (o bé neu) prevista en el projecte inicial, amb un valor de **2,00 kN/m^2**. Vegeu annex de comprovació.

Aquest manteniment, es garanteix a partir dels diferents passatges entre les alineacions de les plaques fotovoltaiques.

I perquè consti i als efectes oportuns, signo aquest certificat a Barcelona, 08 de gener de 2024.

Ramon Costa i Farràs
Enginyer Industrial
Valeri Consultors

VALERI
CONSULTORS

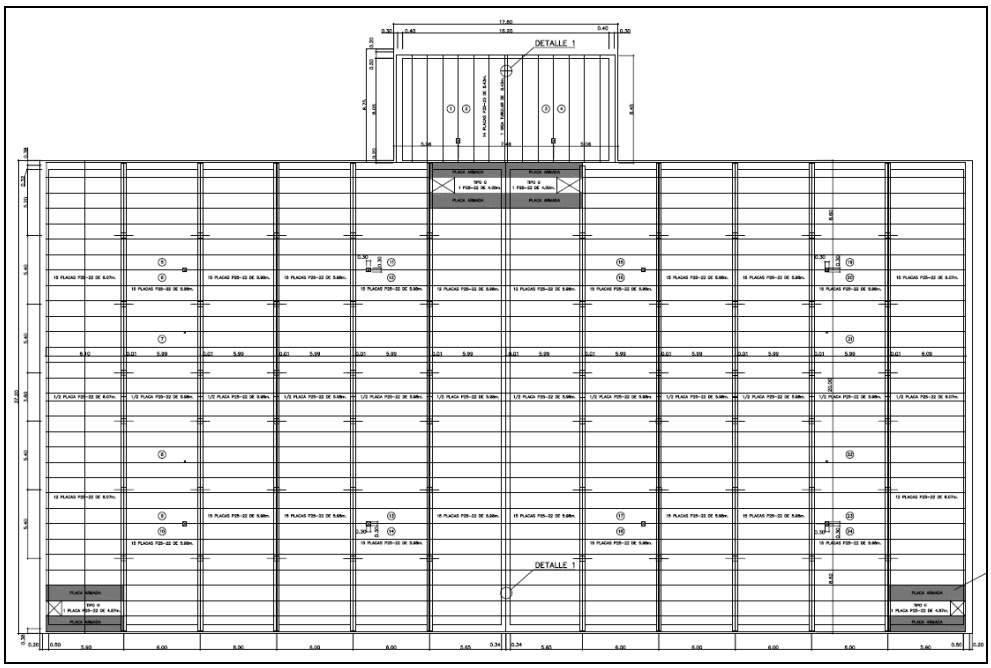
Comprovació de la capacitat portant de l'estructura existent.

En el cas que ens ocupa, ha estat possible accedir al plànols del projecte estructural original i s'ha comprovat que la zona on es col·locaran les noves plaques fotovoltaiques està resolta amb una única tipologia constructiva: pòrtics principals de pilars i jàsseres de formigó armat, i cobertura del 100% de la superfície del dipòsit amb plaques prefabricades pretensades de formigó armat.

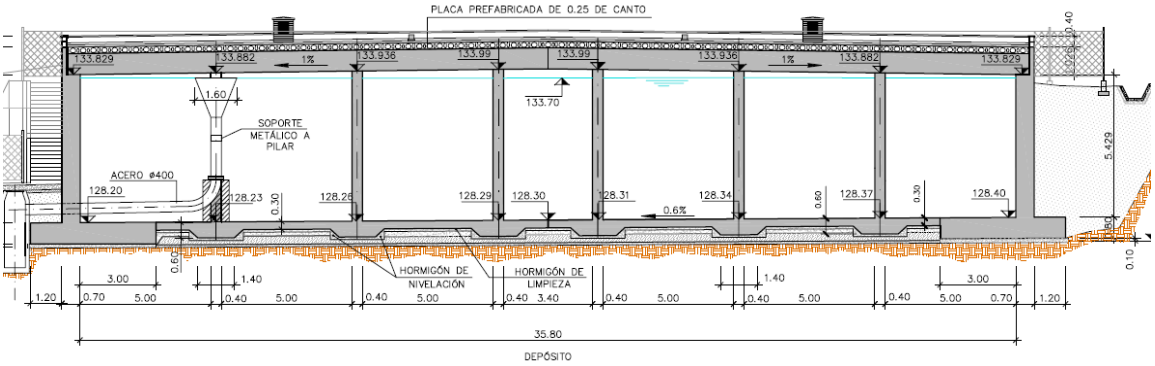
Croquis de la implantació de la les plaques fotovoltaiques sobre les cobertes.



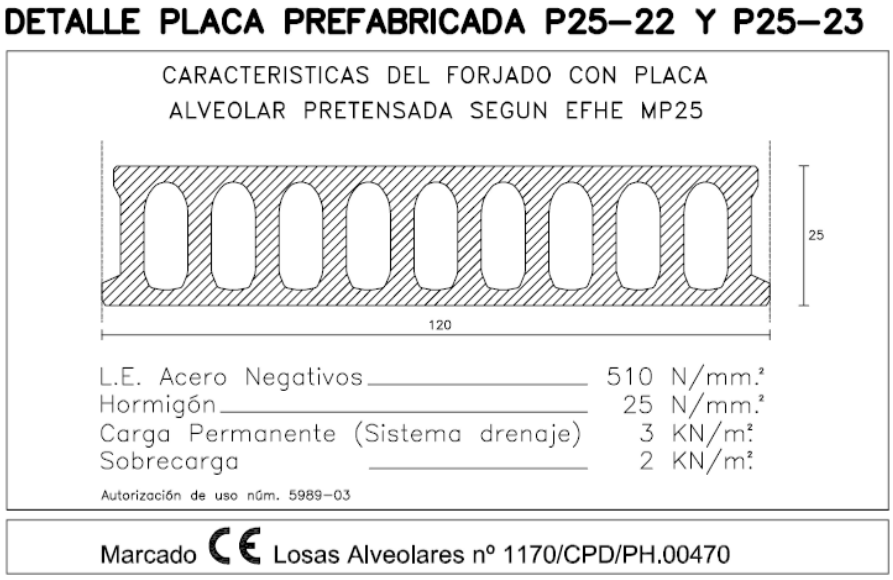
Croquis de l'estructura prefabricada, en planta, en aquest mateix àmbit.



Secció transversal de l'estructura prefabricada en aquest mateix àmbit.



Detall del quadre de càrregues tingut en compte en el disseny original de l'estructura de l'edifici



La sobrecàrrega produïda per la instal·lació fotovoltaica sobre l'estructura portant prefabricada de la coberta de l'edifici serà, segons el projecte de Solartradex, de: **0,40 KN/m².**

Conclusió

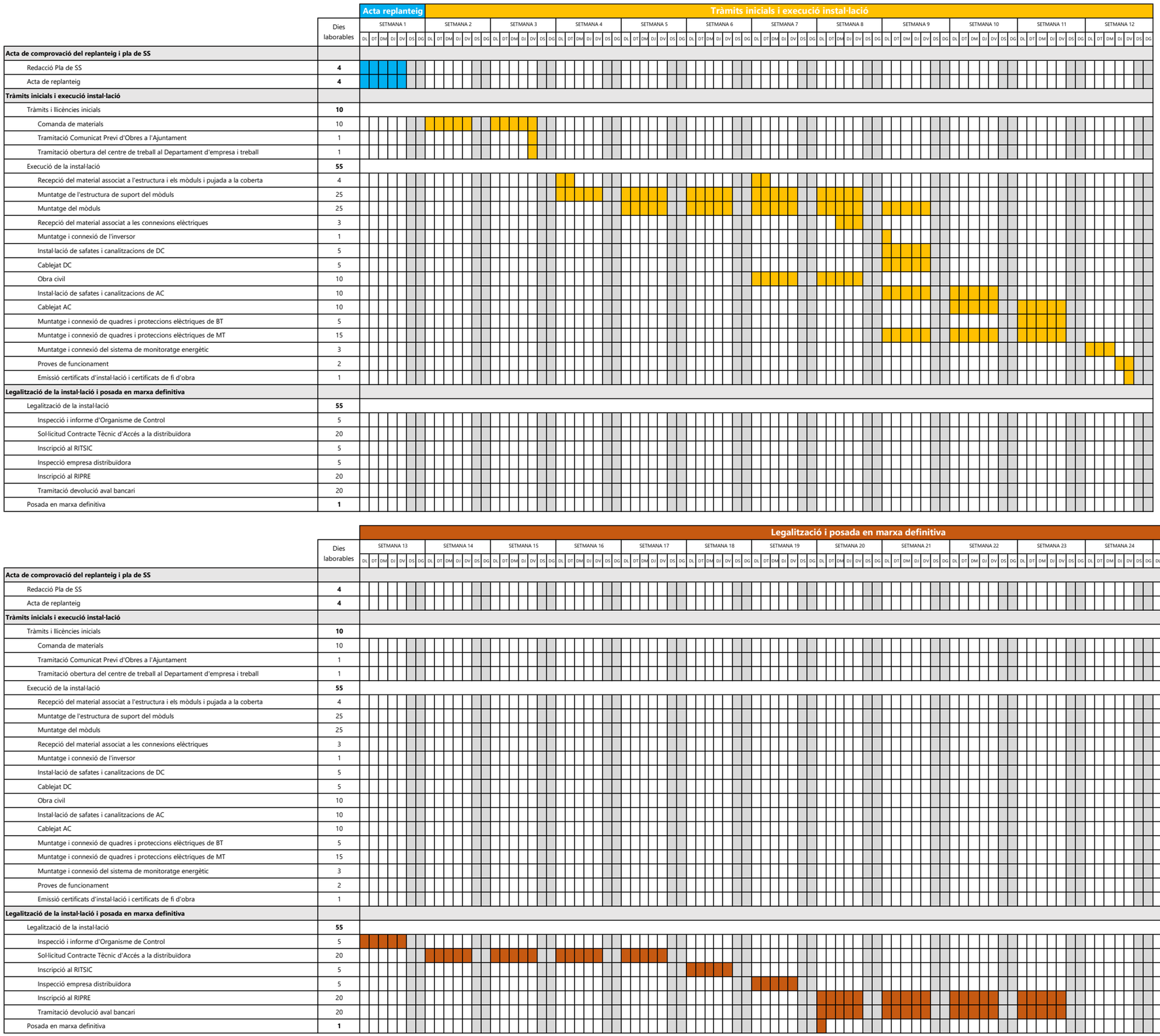
Així doncs, es verifica com l'estat de càrrega total, tenint en compte la nova instal·lació fotovoltàica, queda dins el rang d'utilització de les plaques prefabricades de formigó armat executades en aquest àmbit de l'edifici. La seva capacitat portant per fer front a l'increment de càrrega descrit es considera **apte,** tenint en compte els requeriments normatius actualment vigents en l'actual CTE**.**

Respecte de l'estructura porticada portant resolta amb pilars i jàsseres de formigó armat sobre la que es recolzen les plaques alveolars prefabricades abans descrites, es considera que l'increment càrrega que implica la nova instal·lació fotovoltàica queda inclosa dins el rang de la SU d'utilització inicial per al que ha estat dissenyada l'edificació. A tal efecte, la seva capacitat portant per fer front a l'increment de càrrega descrit es considera **apte,** tenint en compte els requeriments normatius actualment vigents en l'actual CTE**.**

ANNEX IV – PLA DE TREBALL

Índex

ANNEX IV – PLA DE TREBALL.....1


Acta replanteig
Tràmits inicials i execució instal·lació
Legalització i posada en marxa definitiva
Dies laborables
SETMANA 1
SETMANA 2
SETMANA 3
SETMANA 4
SETMANA 5
SETMANA 6
SETMANA 7
SETMANA 8
SETMANA 9
SETMANA 10
SETMANA 11
SETMANA 12
SETMANA 13
SETMANA 14
SETMANA 15
SETMANA 16
SETMANA 17
SETMANA 18
SETMANA 19
SETMANA 20
SETMANA 21
SETMANA 22
SETMANA 23
SETMANA 24
SETMANA 25
SETMANA 26
SETMANA 27
DL DT DM DJ DV DS DG
Acta de comprovació del replanteig i pla de SS
Redacció Pla de SS 4
Acta de replanteig 4
Tràmits inicials i execució instal·lació
Tràmits i llicències inicials 10
Comanda de materials 10
Tramitació Comunicat Previ d'Obres a l'Ajuntament 1
Tramitació obertura del centre de treball al Departament d'empresa i treball 1
Execució de la instal·lació 55
Recepció del material associat a l'estructura i els mòduls i pujada a la coberta 4
Muntatge de l'estructura de suport del mòduls 25
Muntatge del mòduls 25
Recepció del material associat a les connexions elèctriques 3
Muntatge i connexió de l'inversor 1
Instal·lació de safates i canalitzacions de DC 5
Cablejat DC 5
Obra civil 10
Instal·lació de safates i canalitzacions de AC 10
Cablejat AC 10
Muntatge i connexió de quadres i proteccions elèctriques de BT 5
Muntatge i connexió de quadres i proteccions elèctriques de MT 15
Muntatge i connexió del sistema de monitoratge energètic 3
Proves de funcionament 2
Emissió certificats d'instal·lació i certificats de fi d'obra 1
Legalització de la instal·lació i posada en marxa definitiva
Legalització de la instal·lació 55
Inspecció i informe d'Organisme de Control 5
Sol·licitud Contracte Tècnic d'Accés a la distribuïdora 20
Inscripció al RITSIC 5
Inspecció empresa distribuïdora 5
Inscripció al RIPRE 20
Tramitació devolució aval bancari 20
Posada en marxa definitiva 1

ANNEX V – ESTUDI ENERGÈTIC

Índex

ANNEX V – ESTUDI ENERGÈTIC 1

SOLARTRADEX
Avinguda Ernest Lluch, 32
08302 Mataró

Persona de contacto:
E-mail: oficina@solartradex.com

04/01/2024

Su sistema FV de SOLARTRADEX

Dirección de la instalación



Vista general del proyecto



Figura: Vista general, Planificación 3D

Instalación FV

3D, Sistema FV conectado a la red

Datos climáticos	Arenys de Mar, ESP (1991 - 2010)	
Fuente de los valores	Meteonorm 7.2(i)c3	
Potencia generador FV	314,6	kWp
Superficie generador FV	1.477,6	m²
Número de módulos FV	572	
Número de inversores	1	

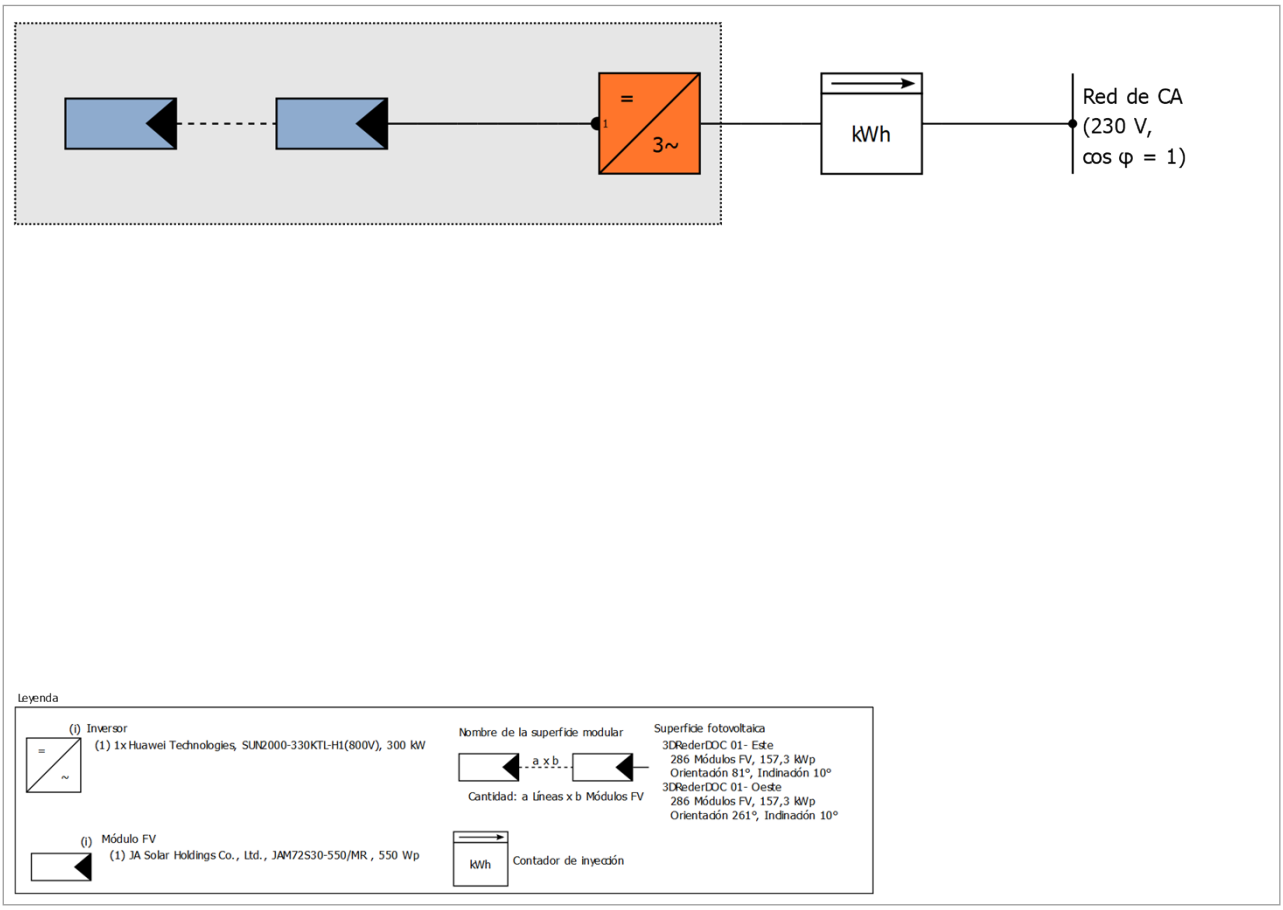


Figura: Diagrama esquemático

Pronóstico rendim.

Pronóstico rendim.

Potencia generador FV	314,60	kWp
Rendimiento anual espec.	1.290,00	kWh/kWp
Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR)	81,06	%
Reducción de rendimiento por sombreado	No calculado	
Inyección en la red	405.855	kWh/Año
Inyección en la red en el primer año (incl. degradación del módulo)	405.022	kWh/Año
Consumo Standby (Inversor)	21	kWh/Año
Emisiones de CO_2 evitadas	50.973	kg / año

Los resultados han sido calculados mediante un modelo de cálculo matemático de la empresa Valentin Software GmbH (algoritmos PV*SOL). Los resultados reales de la instalación fotovoltaica pueden mostrar variaciones debido a las variaciones meteorológicas, curvas de eficiencia de los modulos o de inversores así como a otras causas.

Disposición de la instalación

Resumen

Datos del sistema

Tipo de instalación	3D, Sistema FV conectado a la red

Datos climáticos

Ubicación	Arenys de Mar, ESP (1991 - 2010)
Fuente de los valores	Meteonorm 7.2(i)c3
Resolución de los datos	1 h
Modelos de simulación utilizados:	
- Radiación difusa sobre la horizontal	Perez & Ineichen
- Radiación sobre superficie inclinada	Perez

Superficies de módulos

1. Superficie fotovoltaica - 3DRederDOC 01- Este

Generador FV, 1. Superficie fotovoltaica - 3DRederDOC 01- Este

Nombre	3DRederDOC 01- Este
Módulos FV	286 x JAM72S30-550/MR (v1)
Fabricante	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Inclinación	10 °
Orientación	Este 81 °
Situación de montaje	Sobre soportes - tejado
Superficie generador FV	738,8 m²



Figura: 1. Superficie fotovoltaica - 3DRederDOC 01- Este

2. Superficie fotovoltaica - 3DRederDOC 01- Oeste

Generador FV, 2. Superficie fotovoltaica - 3DRederDOC 01- Oeste

Nombre	3DRederDOC 01- Oeste
Módulos FV	286 x JAM72S30-550/MR (v1)
Fabricante	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Inclinación	10 °
Orientación	Oeste 261 °
Situación de montaje	Sobre soportes - tejado
Superficie generador FV	738,8 m²



Figura: 2. Superficie fotovoltaica - 3DRederDOC 01- Oeste

Conexión del inversor

Conexión 1

Superficies de módulos	3DRederDOC 01- Este + 3DRederDOC 01- Oeste
Inversor 1	
Modelo	SUN2000-330KTL-H1(800V) (v3)
Fabricante	Huawei Technologies
Cantidad	1
Factor de dimensionamiento	104,9 %
Conexión	MPP 1:
	1 x 24 ||
	1 x 24 ||
	1 x 24 ||
	1 x 24
	MPP 2:
	1 x 24 ||
	1 x 24 ||
	1 x 24 ||
	1 x 24
	MPP 3:
	1 x 25 ||
	1 x 25 ||
	1 x 25 ||
	1 x 25
	MPP 4:
	1 x 25 ||
	1 x 25 ||
	1 x 25 ||
	1 x 25
	MPP 5:
	1 x 22 ||
	1 x 22 ||
	1 x 22 ||
	1 x 22
	MPP 6:
	1 x 23 ||
	1 x 23 ||
	1 x 23 ||
	1 x 23

Red de CA

Red de CA

Número de fases	3
Tensión de red entre fase y neutro	230 V
Factor de desfase (cos phi)	+/- 1

Resultados de simulación

Resultados Sistema completo

Instalación FV

Potencia generador FV	314,60	kWp
Rendimiento anual espec.	1.290,00	kWh/kWp
Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR)	81,06	%
Reducción de rendimiento por sombreado	No calculado	
Inyección en la red	405.855	kWh/Año
Inyección en la red en el primer año (incl. degradación del módulo)	405.022	kWh/Año
Consumo Standby (Inversor)	21	kWh/Año
Emisiones de CO_2 evitadas	50.973	kg / año

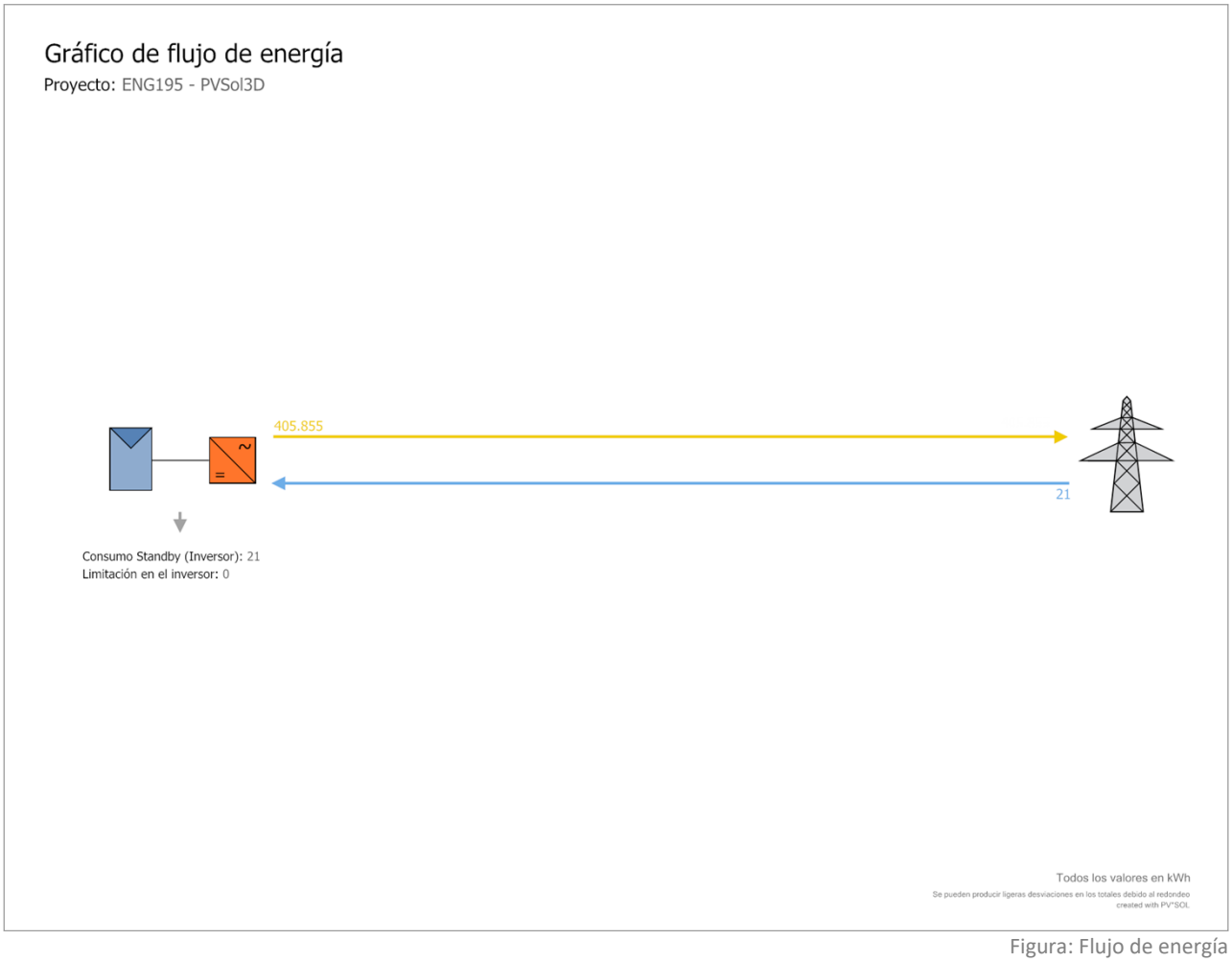


Figura: Flujo de energía

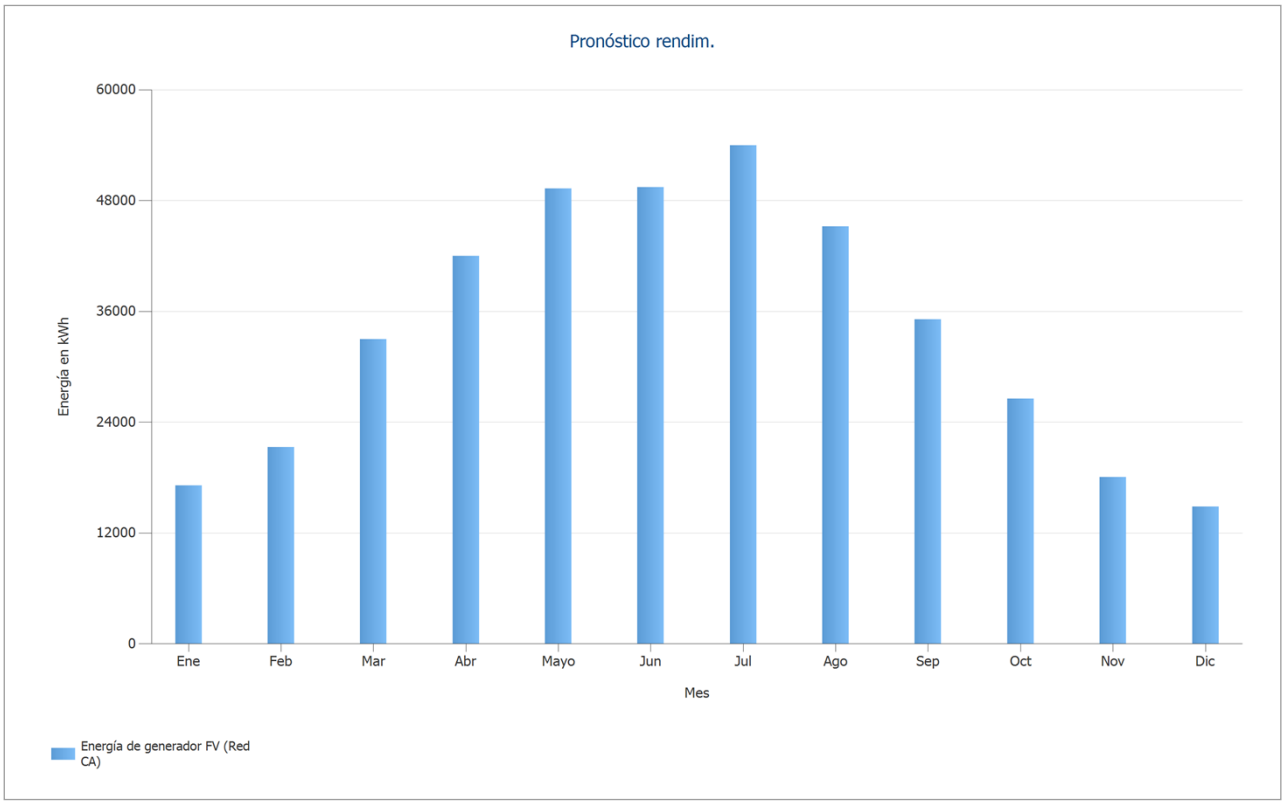


Figura: Pronóstico rendim.

Balance energético de instalación fotovoltaica

Balance energético de instalación fotovoltaica

Radiación global horizontal	**1.617,15**	**kWh/m²**	
Desviación del espectro estandar	-16,17	kWh/m²	-1,00 %
Reflexión del suelo (albedo)	2,43	kWh/m²	0,15 %
Orientación y inclinación de la superficie de módulos	-12,32	kWh/m²	-0,77 %
Sombreado independiente del módulo	0,00	kWh/m²	0,00 %
Reflexión en la superficie del módulo	-1,66	kWh/m²	-0,10 %
Irradiación global sobre módulo	**1.589,43**	**kWh/m²**	
	1.589,43	kWh/m²	
	x 1477,62	m²	
	= 2.348.574,71	kWh	
Irradiación global fotovoltaica	**2.348.574,71**	**kWh**	
Ensuciamiento	-140.898,67	kWh	-6,00 %
Conversión STC (eficiencia nominal de módulo 21,29 %)	-1.737.558,20	kWh	-78,71 %
Energía fotovoltaica nominal	**470.117,85**	**kWh**	
Ensombrecimiento parcial específico del módulo	0,00	kWh	0,00 %
Rendimiento con luz débil	2.037,02	kWh	0,43 %
Desviación de la temperatura nominal del módulo	-16.092,34	kWh	-3,41 %
Diodos	0,00	kWh	0,00 %
Inadecuación (datos del fabricante)	-27.363,75	kWh	-6,00 %
Inadecuación (Conexión/sombreado)	-184,83	kWh	-0,04 %
Energía fotovoltaica (CC) sin limitación de corriente por inversor	**428.513,96**	**kWh**	
Potencia de arranque DC no alcanzada	0,00	kWh	0,00 %
Regulación por rango de tensión MPP	-0,05	kWh	0,00 %
Regulación por corriente CC máx.	0,00	kWh	0,00 %
Regulación por potencia CC máx.	0,00	kWh	0,00 %
Regulación por potencia CA máx. / cos phi	0,00	kWh	0,00 %
Adaptación MPP	-500,42	kWh	-0,12 %
Energía FV (DC)	**428.013,49**	**kWh**	
Energía en la entrada del inversor	**428.013,49**	**kWh**	
Desviación de la tensión de entrada de la tensión nominal	-1.762,40	kWh	-0,41 %
Conversión DC/AC	-7.844,14	kWh	-1,84 %
Consumo Standby (Inversor)	-21,41	kWh	-0,01 %
Pérdida total de cables	-12.552,21	kWh	-3,00 %
Energía fotovoltaica (CA) menos consumo en modo de espera	**405.833,33**	**kWh**	
Energía de generador FV (Red CA)	**405.854,74**	**kWh**	

ANNEX VI – PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Índex

ANNEX VI – PLA DE CONTROL DE QUALITAT 1
1. Objecte 4
2. Pla de control de qualitat 4
3. Actuacions fonamentals en l'àmbit del control de la qualitat 4
4. Materials procedents de fàbrica 5
4.1. Definició 5
4.2. Requisits 5
4.3. Proves a executar a l'obra 5
4.4. Documentació 5
5. Materials procedents de taller 6
5.1. Definició 6
5.2. Requisits 6
5.3. Proves a executar a l'obra 6
5.4. Documentació 7
6. Connexionat elèctric 7
6.1. Definició 7
6.2. Requisits 7
6.3. Proves a executar a l'obra 7
6.4. Documentació 8
7. Obra civil 8
7.1. Definició 8
7.2. Requisits 8
7.3. Proves a executar a l'obra 8
7.4. Documentació 8
8. Proves i assaigs 9
8.1. Proves d'aïllament de línies elèctriques 9
8.2. Mesura de resistencia d'elètrodes de posta a terra 9
8.3. Proves de continuïtat de la xarxa de terres 9
8.4. Proves d'actuació d'interruptor diferencials 10

8.5. Proves generals de funcionament 10
9. Verificació, inspecció i legalitació 10
10. Control documental 11

1. Objecte

L'objecte és 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 del projecte.
- La qualitat de les tasques desenvolupades i la homogeneïtat del procés constructiu.
- El compliment de l'indicat al Plec de Prescripcions Tècniques de projecte.
- La realització de les proves i assaigs necessaris previs a la posta en marxa de la instal·lació.

2. Pla de control de qualitat

En el Pla de Control de la Qualitat el contractista definirà quines proves i inspeccions realitza ell directament o quines subcontracta, el medis materials, humans i d'explotació que utilitzarà, el mecanisme de control documental que establirà, així com el punts d'inspecció que es fixarà.

Les despeses derivades del Control de la Qualitat de les obres a realitzar pel contractista es trobaran incloses en els preus unitaris de les unitats Constructives en el cas que no s'especifiqui el contrari, no representant cap increment de cost ni argument per a la reclamació de preus ni la tramitació de partides contradictòries.

3. Actuacions fonamentals en l'àmbit del control de la qualitat

- Comprovació de les característiques dels materials presents a l'obra respecte les prescripcions de projecte.
- Seguiment del muntatge respecte les instruccions i recomanacions del fabricant de l´estructura com també del seu ancoratge.
- Comprovació d'anivellaments i orientacions.
- Comprovació d'absència de greixos, pols i brutícia.
- Comprovació de connexions.
- Assaigs de resistència de línies elèctriques.

Mesures de resistència de posta a terra:

- Proves de continuïtat.
- Proves d'intensitat de defecte.

4. Materials procedents de fàbrica

4.1. Definició

S'inclouen en aquest grup tot aquell material provinent de fàbrica i que no requereix cap manipulació addicional en obra abans de esser muntat, tals com:

- Caixes de derivació i quadres elèctrics
- Conductors elèctrics
- Estructures
- Equips de protecció elèctrica
- Equips de control
- Inversors
- Mòduls fotovoltaics
- Transformador

4.2. Requisits

Aquests hauran de complir amb totes les característiques i propietats recollides als documents del projecte, prevalent la més restrictiva en cas de contradicció entre 2 o més documents.

Abans del subministrament a obra dels materials, el contractista aportarà els fulls de característiques tècniques, plànols constructius, certificat a norma... i tota la documentació indicada en els apartats del present annex a fi de l'aprovació de la direcció d'obra.

4.3. Proves a executar a l'obra

Els materials d'aquest grup vindran assajats de fàbrica o fabricats sota una norma que asseguri la qualitat del procés de fabricació, per tant, a obra es comprovarà:

- Que el muntatge realitzat sigui correcte i en base a les instruccions i recomanacions del fabricant.
- El seu anivellament.
- La correcta fixació i comprovació de cargols.

La detecció d'una mostra amb un defecte de muntatge comportarà la revisió de tot el volum d'obra executat fins el moment, sense prejudici temporal ni econòmic pel global de l'obra.

4.4. Documentació

S'aportarà, sense caràcter limitatiu, i prèvia arribada a l'obra dels materials, per a la perceptiva aprovació de la direcció facultativa:

- Fulls de característiques tècniques.
- Certificats de qualitat i/o de fabricació.
- Certificats de garantia.
- Certificats de compliment de norma.
- Memòries de càlcul de disseny.

5. Materials procedents de taller

5.1. Definició

S'inclouen en aquest grup tot aquell material provinent de taller, fruit de la manipulació, connexionat i muntatge en una única unitat de diverses referències comercials o matèries primes o de la mecanització de diverses matèries primes presentades en unitats de distribució a l'engròs, tals com:

- Quadres elèctrics o string box
- Petites estructures

5.2. Requisits

Aquests hauran de complir amb totes les característiques i propietats recollides als documents de projecte, prevalent la més restrictiva en cas de contradicció entre 2 o més documents.

Prèvia a la fabricació dels quadres elèctrics el contractista entregarà els esquemes elèctrics multifilars i el llistat de material amb marca i model de cada element. Cada unitat mínima del conjunt es considerarà com un material procedent de fàbrica a efectes de autorització d'us i control documental.

Prèvia a la fabricació de les estructures el contractista entregarà els plànols constructius d'aquest i els plànols, de planta, alçat i perfil de la seva aplicació.

5.3. Proves a executar a l'obra

A obra es comprovarà:

- Anivellament de mòduls.
- Correcta fixació i comprovació dels cargols a l'estructura.
- Canalitzacions ben traçades i fixades.

La detecció d'una mostra amb un defecte de muntatge (mal anivellament, incorrecte parell d'estrènyer...) comportarà la revisió de tot el volum d'obra executat fins el moment, sense prejudici temporal ni econòmic per a el global de l'obra.

5.4. Documentació

S'aportarà, sense caràcter limitatiu, i prèvia arribada a l'obra dels materials, per a la perceptiva aprovació de la direcció facultativa:

- Plànols i esquemes, definició de materials.
- Fulls de característiques tècniques equips interiors.
- Certificats de qualitat i/o de fabricació.
- Certificats de garantia.
- Certificats de compliment de norma.

6. Connexionat elèctric

6.1. Definició

Operació mitjançant la qual s'estableix la continuïtat elèctrica entre 2 elements d'un circuit.

6.2. Requisits

Les operacions de connexionat (i desconnexionat) elèctric es realitzaran sempre garantint la seguretat dels operadors i de la instal·lació, és a dir, el compliment de les 5 regles d'or.

Per a la connexió s'utilitzaran sempre terminals (de pala, puntera, puntera plana...) premsats amb les eines apropiades. No es permetran les connexions sense terminal ni el muntatge de terminals amb alicates, pic de lloro, punxó o altres eines equivalents.

L'operació de connexionat inclourà la identificació de les puntes i de les venes de la línia mitjançant macarrons plàstics i etiquetes fixades amb cinters plàstics brides amb retolació indeleble. No exercirà mai cap força de retenció mecànica del cable. Es deixarà la suficient reserva de cable entre la fixació i el born per a la posterior manipulació de la línia.

6.3. Proves a executar a l'obra

A obra es comprovarà:

- Connexionat elèctric coherència de circuits.
- Muntatge de terminals.
- Identificació de puntes i venes.
- Fixació de cables.
- Correcte fixació del terminal al cable i del terminal al born, estirant en absència de tensió d'aquest.

6.4. Documentació

S'aportarà, sense caràcter limitatiu, i prèvia operació de connexionat, per a la perceptiva aprovació de la direcció facultativa:

- Plànols i esquemes de connexionat.
- Resultats de les proves d'aïllament.

7. Obra civil

7.1. Definició

S'inclouen totes les operacions de moviments de terra, anivellaments amb formigó i rases elèctriques a executar a obra i que no requereixen l'aportació massiva de materials de planta com àrids, formigons, varetes corrugades d'acer... sinó petites aportacions de preparat de formigó sec, per els passant de cablejat d´una estança a un altra així com les llosses de formigó per suportar el transformador i el centre de seccionament.

7.2. Requisits

El formigó es fabricarà amb cabàs, serà del tipus sec, pastat amb la quantitat d'aigua especificada pel fabricant. Es procurarà que les actuacions tinguin la mínima repercussió als seus voltants, procurant ordre i neteja. Es tindrà especial cura en nivells, linealitats acabats generals i finalització de juntes i fronteres amb d'altres materials.

El Contractista serà l'encarregat de vigilar que es compleixin el temps de secat decada tipus de formigó segons especificacions del fabricant.

7.3. Proves a executar a l'obra

A obra es comprovarà:

- Consistència general.
- Acabat de juntes i fronteres amb altres construccions.

7.4. Documentació

S'aportarà, sense caràcter limitatiu, i previ a la utilització del formigó, per a la perceptiva aprovació de la direcció facultativa:

- Certificat d'origen del formigó a utilitzar.
- Certificat de fabricació del formigó.

La Direcció Facultativa podrà demanar també que s'aporti la documentació de la maquinària a utilitzar per tal d'assegurar que compleix amb la normativa vigent.

8. Proves i assaigs

Un cop finalitzada la instal·lació s'hauran realitzar les següents proves i assaigs:

- Proves d'aïllament de línies elèctriques.
- Mesura de resistència de terra.
- Proves de continuïtat de la xarxa de terres.
- Proves d'actuació d'interruptors diferencials.
- Proves generals de funcionament.

Els assajos, com la resta de controls de qualitat, hauran d'esser documentats i s'hauran aportar els certificats de calibració dels equips utilitzats per aquests.

8.1. Proves d'aïllament de línies elèctriques

Es comprovaran el 100% de les línies elèctriques (circuits). Es seguirà el procediment i prescripcions del punt 2.9 de la ITC-BT-19. Es lliurarà el perceptiu certificat d'assaig signat per un tècnic competent o laboratori homologat amb els valors absoluts mesurats i els valors mínims de referència. S'hi annexaran els certificats de calibració dels equips utilitzats en els assaigs, on hi consti el número de sèrie de l'equip.

En el cas de detectar línies que no compleixin amb els requisits d'aïllament prescrits per la ITC-BT-19 seran substituïdes sense cost per a la propietat.

8.2. Mesura de resistencia d'elètrodes de posta a terra

Es comprovaran el 100% de les connexionss de posta a terra en el seu punt inicial (quadres elèctrics). Es lliurarà el perceptiu certificat d'assaig signat per un tècnic competent o laboratori homologat amb els valors absoluts mesurats i els valors màxims de referència. S'hi annexaran els certificats de calibració dels equips utilitzats en els assaigs, on hi consti el número de sèrie de l'equip.

En el cas de detectar elèctrodes que no compleixin amb els requisits prescrits per la ITC-BT-18, s'investigarà el punt on la xarxa de terres perd la continuïtat i es repararà o, en cas contrari, es reforçarà l'elèctrode amb més plaques de posta a terra sense cost per a la propietat.

8.3. Proves de continuïtat de la xarxa de terres

Es comprovarà la connexió equipotencial del 100% dels punts de llum mitjançant la lectura de la tensió de defecte.

Es lliurarà el perceptiu certificat d'assaig signat per un tècnic competent o laboratori homologat amb els valors absoluts mesurats i els valors màxims de referència. S'hi annexaran els certificats de calibració dels equips utilitzats en els assaigs, on hi consti el número de sèrie del equip.

8.4. Proves d'actuació d'interruptor diferencials

Es comprovaran el 100% dels interruptors, mitjançant la injecció d'una intensitat conforme a la sensibilitat de la protecció i la mesura del temps d'actuació, essent necessari l'ús d'equips d'assaig certificats.

Es lliurarà el perceptiu certificat d'assaig signat per un tècnic competent o laboratori homologat amb els valors absoluts mesurats i els valors màxims de referència. S'hi annexaran els certificats de calibració dels equips utilitzats en els assaigs, on hi consti el número de sèrie del equip.

En el cas de detectar interruptors que no actuïn en els marges d'intensitat o temps establerts segons les seves característiques seran substituïts sense cost per a la propietat.

8.5. Proves generals de funcionament

Es comprovaran el funcionament del 100% dels circuits, incloent:

- Coherència de distribució de circuits.
- Engegada i aturada manual.
- Engegada i aturada mitjançant ordres externes sistema de control WEB.

El contractista redactarà un protocol de proves per a l'anàlisi i aprovació de la Propietat, les seves Assistències Tècniques i/o la Direcció Facultativa. Les proves es realitzaran seguint el citat protocol i en presencia de la Propietat o les persones que aquesta designi.

En el cas de detectar funcionaments anòmals s'anotaran al protocol i es corregiran sense cost per a la propietat. Un funcionament anòmal no es considerarà corregit fins que no sigui comprovat in-situ per la propietat i en presencia del contractista.

9. Verificació, inspecció i legalitació

El Pla de control de la qualitat també inclourà tot el referent a la verificació, inspecció i legalització de les instal·lacions a fi de realitzar la posta en marxa d'aquestes en plenes condicions de legalitat.

En aquest sentit el contractista realitzarà les gestions necessàries per a que les instal·lacions siguin sotmeses a:

- Verificació inicial.
- Inspecció inicial.

Un cop superats aquest tràmits es procedirà a la legalització d'aquestes mitjançant la intervenció d'una entitat col·laboradora dels serveis d'Indústria.

10. Control documental

Juntament amb la documentació final d'obra es lliurarà el dossier fruit de l'aplicació del Pla de control de qualitat i uns Plànols As-built que mostrin tota desviació que s'hagi executat respecte del present projecte executiu i la seva justificació.

ANNEX VII – AVALUACIÓ DE RESIDUS

Índex

ANNEX VII – AVALUACIÓ DE RESIDUS 1
1. Introducció i objectius 3
1.1. El productor 3
1.2. El posseïdor 4
1.3. El gestor 4
2. Normativa 5
2.1. Normativa Europea 5
2.2. Normativa estatal 6
3. Classificació i descripció dels residus 6
4. Estimació de la quantitat de cada tipus de residus que es generarà a l'obra 8
5. Mesures per la prevenció i separació dels residus a la instal·lació 8
6. Operacions de gestió de residus 10
6.1. Operacions dins de la instal·lació 10
6.2. Operacions fora de la instal·lació 11
6.3. Destí pels residus no reutilitzables ni valoritzables 13
7. Plec de prescripcions tècniques per la gestió dels residus 14
8. Documentació gràfica de les instal·lacions per a la gestió dels residus 16
9. Pressupost 17

Índex de Taules

Taula 3.1.- Codificació del residus generats a la instal·lació. 7
Taula 4.1.- Volum i pes dels residus generats a la instal·lació fotovoltaica. 8
Taula 5.1.- Anàlisi de la necessitat de separar els residus generats. 9
Taula 6.1.- Destí dels residus generats. 11
Taula 9.1.- Pressupost del Pla de gestió de residus generats 17

1. Introducció i objectius

El present Estudi de Gestió de Residus, es redacta d'acord amb el RD 105/2008 pel qual es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició i per la imposició donada a l'article 4.1. sobre les obligacions del productor de residus, que ha d'incloure en el projecte d'execució de l'obra un Estudi de Gestió de Residus amb els següents continguts:

- Una estimació de la quantitat, expressada en tones i en metres cúbics, dels residus de construcció i demolició que es generaran a l'obra, codificats d'acord amb la llista europea de residus publicada per l'Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus, o norma que la substitueixi.
- Les mesures per a la prevenció de residus en l'obra objecte del projecte.
- Les operacions de reutilització, valorització o eliminació a què es destinaran els residus que es generaran a l'obra.
- Les mesures per a la separació dels residus en obra, en particular, pel compliment per part del posseïdor dels residus (descrit a continuació), de l'obligació establerta en l'apartat 5 de l'article 5.
- Els plànols de les instal·lacions previstes per a l'emmagatzematge, maneig, separació i, si escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dins de l'obra. Posteriorment, aquests plànols poden ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i als seus sistemes d'execució, previ acord de la direcció facultativa de l'obra.
- Les prescripcions del plec de prescripcions tècniques del projecte, en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i, si escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dins de l'obra.
- Una valoració del cost previst de la gestió dels residus de construcció i demolició que formarà part del pressupost del projecte en capítol independent.

A continuació es descriuen els principals agents de la gestió del residus.

1.1. El productor

El productor està obligat a disposar de la documentació que acrediti que els residus realment produïts en les seves obres han estat gestionats, si és el cas, en obra o lliurats a una instal·lació de valorització o eliminació pel seu tractament per un gestor de residus autoritzat, en els termes recollits en el RD 105/2008 i, en particular, en l'Estudi de Gestió de Residus de l'obra o en les seves posteriors modificacions. La documentació corresponent a cada any natural s'ha de mantenir durant els cinc anys següents. En el cas de les obres sotmeses a llicència urbanística, el productor de residus està obligat a constituir, quan sigui

procedent, en els termes que preveu la legislació de les comunitats autònomes, la fiança o garantia financera equivalent que asseguri el compliment dels requisits establerts en aquesta llicència en relació amb els residus de construcció i demolició de l'obra.

1.2. El posseïdor

L'article 5 de l'RD 105/2008 estableix les obligacions del posseïdor de residus, en el qual s'indica que la persona física o jurídica que executi l'obra està obligada a presentar a la propietat de la mateixa un pla que reflecteixi com portarà a terme les obligacions que li incumbeixin en relació amb els residus que es vagin a produir a l'obra. El pla, una vegada aprovat per la direcció facultativa i acceptat per la propietat, passarà a formar part dels documents contractuals de l'obra.

El posseïdor de residus, quan no procedeixi a gestionar els residus per si mateix, i sense perjudici dels requeriments del projecte aprovat, estarà obligat a lliurar-los a un gestor de residus o a participar en un acord voluntari o conveni de col·laboració per la seva gestió. Els residus de construcció i demolició es destinaran preferentment, i per aquest ordre, a operacions de reutilització, reciclat o altres formes de valorització.

La responsabilitat administrativa en relació amb la cessió dels residus de construcció i demolició per part dels posseïdors als gestors es regirà pel que estableix l'article 33 de la Llei 10/1998, de 21 d'abril.

El posseïdor dels residus estarà obligat, mentre es trobin en el seu poder, a mantenir-los en condicions adequades d'higiene i seguretat, així com a evitar la barreja de fraccions ja seleccionades que impedeixi o dificulti la seva posterior valorització o eliminació. També estarà obligat a sufragar els corresponents costos de gestió i a lliurar al productor els certificats i altra documentació acreditativa de la gestió dels residus, així com a mantenir la documentació corresponent a cada any natural durant els cinc anys següents.

1.3. El gestor

El gestor, segons l'article 7 de Reial Decret, ha de complir amb les següents obligacions:

- En el supòsit d'activitats de gestió sotmeses a autorització per la legislació de residus, portar un registre, en el qual, com a mínim figuri la quantitat de residus gestionats, expressada en tones i en metres cúbics, el tipus de residus, codificats d'acord a la llista europea de residus publicada per Ordre MAM/304/2002 de 8 de febrer, o norma que la substitueixi, la identificació del productor, del posseïdor i de l'obra d'on procedeixen, o de gestor, quan procedeixin d'una altra operació anterior de gestió, el mètode de gestió aplicat, així com les quantitats, en tones i en metres cúbics, i destins dels productes i residus resultants de l'activitat.

- Posar a disposició de les administracions públiques competents, a petició de les mateixes, la informació continguda en el registre esmentat en l'anterior punt.
- Estendre al posseïdor o al gestor que li lliuri residus de construcció i demolició, en els termes recollits en el Reial Decret, els certificats acreditatius de la gestió dels residus rebuts, especificant el productor i, si escau, el número de llicència de la obra de procedència. Quan es tracti d'un gestor que dugui a terme una operació exclusivament de recollida, emmagatzematge, transferència o transport, haurà de transmetre al posseïdor o al gestor que li va lliurar els residus, els certificats de l'operació de valorització o d'eliminació subsegüent a que van ser destinats els residus.

En el cas que no tingui autorització per gestionar residus perillosos, haurà de disposar d'un procediment d'admissió de residus en la instal·lació que asseguri que, prèviament al procés de tractament, es detectaran i es separaran, s'emmagatzemaran adequadament i derivaran a gestors autoritzats de residus perillosos aquells que tinguin aquest caràcter i puguin arribar a la instal·lació mesclats amb residus no perillosos de construcció i demolició. Aquesta obligació s'entén sense perjudici de les responsabilitats en què pugui incórrer el productor, el posseïdor o, si escau, el gestor precedent que hagi enviat aquests residus a la instal·lació.

2. Normativa

2.1. Normativa Europea

- Directiva relativa als residus: Directiva 2006/12/CE, de 5 d'abril de 2006 que deroga la Directiva 75/442/CE, de 15 de juliol de 1975 (modificada per la Directiva 91/156/CE de 18 de març).
- Decisió de la Comissió, de 22 de gener de 2001 que modifica la Decisió 2000/532/CE de 3 de maig de 2000.
- Directiva 99/31/CE del Consell, de 26 d'abril de 1999, relativa a l'abocament de residus. Reial Decret 1481/2001, de 27 de desembre, pel qual es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit en abocador.
- Sisè Programa d'Acció Comunitari en matèria de medi ambient i Resolució de Consell de 24 de febrer de 1997 sobre una estratègia comunitària de gestió de residus (97/C76/01).
- Directiva 93/68/CEE de Consell de 22 de juliol de 1993 per la qual es modifiquen les directives 87/404/CEE (recipients a pressió simples), 88/378/CEE (seguretat de les joguines), 89/106/CEE (productes de construcció), 89/336/CEE (compatibilitat electromagnètica), 89/392/CEE (màquines), 89/686/CEE (equips de protecció

individual), 90/384/CEE (instruments de pesatge de funcionament no automàtic), 90/385/CEE (productes sanitaris actius), 90/396/CEE (aparells de gas), 91/263/CEE (equips terminals de telecomunicació), 92/42/CEE (calderes noves d'aigua calenta alimentades amb combustibles líquids o gasosos), i 73/23/CEE (material elèctric destinat a utilitzar-se amb determinats límits de tensió).

- Directiva 89/106/CE sobre Productes de la Construcció.

2.2. Normativa estatal

- PG-3: Plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts, relatius a ferms i paviments. Ordre FOM/891/2004, d'1 de març, publicada al BOE núm. 83 de 6 de abril de 2004.
- PG-4: plec de prescripcions tècniques generals per a obres de conservació de carreteres.
- Llei 16/2002, d'1 de juliol, de prevenció i control integrats de la contaminació.
- Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.
- Reial Decret 1481/2001, de 27 de desembre, pel qual es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit en abocador.
- Resolució de 14 de juny de 2001, de la Secretaria General de Medi Ambient, per la qual es disposa la publicació de l'Acord de Consell de Ministres, d'1 de juny de 2001, pel qual s'aprova el Pla Nacional de Residus de Construcció i Demolició 2001-2006.
- Llei 10/1998, de 21 d'abril, de Residus.
- Reial Decret 1630/1992, de 28 de juliol, pel qual es dicten les disposicions per a la lliure circulació dels productes de la construcció, modificat pel Reial Decret 1328/1995.
- Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició, publicada al BOE núm 38 de 13 de febrer de 2008.
- Llei 34/2007, de 15 de novembre, de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera.

3. Classificació i descripció dels residus

El RD 105/2008 estableix dues categories de Residus de Construcció i Demolició (RCD).

RCD de Nivell I

Residus generats pel desenvolupament de les obres d'infraestructura d'àmbit local o supramunicipal contingudes en els diferents plans d'actuació urbanística o plans de desenvolupament de caràcter regional, sent resultat dels excedents d'excavació dels

moviments de terra generats en el transcurs de les obres. Es tracta, per tant, de les terres i materials petris, no contaminats, procedents d'obres d'excavació.

RCD de Nivell II

Residus generats principalment en les activitats pròpies del sector de la construcció, de la demolició, de la reparació domiciliària i de la implantació de serveis. Són residus no perillosos que no experimenten transformacions físiques, químiques o biològiques significatives.

Els residus inerts no són solubles ni combustibles, ni reaccionen físicament ni químicament ni de cap altra manera, ni són biodegradables, ni afecten negativament a altres matèries amb les quals entren en contacte de manera que puguin donar lloc a contaminació de l'entorn o perjudicar la salut humana. Es contemplen els residus inerts procedents d'obres de construcció i demolició, inclosos els d'obres menors de construcció i reparació domiciliària sotmeses a llicència municipal o no.

Els residus generats seran codificats segons la Llista Europea establerta en l'Ordre MAM/304/2002, que s'inclou a continuació. No es consideraran inclosos en el còmput general els materials que no superin 1 m³ d'aportació i no siguin considerats perillosos i requereixin, per tant, un tractament especial.

Material segons MAM/304/2002	Codi	Tipologia
RCD de Nivell I		
Terra i pedres de l'excavació distints als especificats en el codi 17 05 03	17 05 04	Inert
RDC de Nivell II		
RCD de naturalesa no pètria		
Fusta	17 02 01	No especial
Alumini	17 04 02	No especial
Paper i cartró	20 01 01	No especial
Plàstic	17 02 03	No especial
Cables distints als especificats en el codi 17 04 10	17 04 11	No especial
Materials d'aïllament distints als especificats en els codis 17 06 01 i 17 06 03	17 06 04	No especial
RCD de naturalesa pètria		
Sorra, grava i altres àrids distints als especificats en el codi 01 04 07	01 04 08	Inert
Formigó	17 01 01	Inert

Taula 3.1.- Codificació del residus generats a la instal·lació.

La inclusió d'un material a la llista no vol dir que aquest material sigui un residu en totes les circumstàncies. Un material només es considera residu quan s'ajusta a la definició de residu de la lletra a) de l'article 1 de la Directiva 75/442/CEE, és a dir, qualsevol substància o objecte del qual es desprengui el seu posseïdor o tingui l'obligació de desprendre en virtut de les disposicions nacionals en vigor.

Si durant l'execució de la present obra es produeixen residus de tipus elèctrics i electromagnètics, seran eliminats d'acord amb la normativa en vigor per a aquest tipus de residus (RD 110/2015 de 20 de febrer, sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics).

4. Estimació de la quantitat de cada tipus de residus que es generarà a l'obra

L'execució d'una instal·lació fotovoltaica pràcticament no genera residus. Els únics residus considerats són els cartrons, petits trossos de cablejat, palets de fusta i plàstics d'embalatge dels panells fotovoltaics i els inversors i la petita part de terres d'excavació que no es reutilitzen en l'emplenat de la rasa que s'obrirà per al pas de les canalitzacions de baixa tensió. També cal tenir en compte el residus generats a partir dels treballs de manteniment realitzats a les cobertes abans de realitzar la instal·lació fotovoltaica, i que principalment consistiran en materials aïllants com la fibra de vidre i la pintura de cautxú. El resultats es poden sintetitzar a la següent taula.

Material segons MAM/304/2002	Codi	Volum (m3)	Pes (t)
RCD de Nivell I			
Terra i pedres de l'excavació distints als especificats en el codi 17 05 03	17 05 04	5,3	8,48
RDC de Nivell II			
RCD de naturalesa no pètria			
Fusta	17 02 01	1,5	1,2
Alumini	17 04 02	0,05	0,135
Paper i cartró	20 01 01	1	0,5
Plàstic	17 02 03	3	0,9
Cables distints als especificats en el codi 17 04 10	17 04 11	0,001	0,009
Materials d'aïllament distints als especificats en els codis 17 06 01 i 17 06 03	17 06 04	0,03	0,033
RCD de naturalesa pètria			
Sorra, grava i altres àrids distints als especificats en el codi 01 04 07	01 04 08	0,2	0,3
Formigó	17 01 01	0,1	0,25

Taula 4.1.- Volum i pes dels residus generats a la instal·lació fotovoltaica.

5. Mesures per la prevenció i separació dels residus a la instal·lació

A continuació es plantegen les mesures recomanades per la prevenció de la generació de residus. A més a més, es descriu la manera més convenient d'emmagatzemar les matèries primeres d'obra, degut a que la seva aplicació contribuirà a reduir la quantitat de residus per desaprofitament o deteriorament innecessari de materials. Basant-se l'article 5.5 de l'RD 105/2008, els residus de construcció i demolició hauran de separar-se, per facilitar la seva valorització posterior, en les següents fraccions, quan, de forma individualitzada per a

cadascuna d'aquestes fraccions, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats:

Materials	Quantitat màximes (t)	Quantitats projecte (t)	Separació
Formigó	80	0,25	No obligatoria
Maons, teules, ceràmics	40	0	No obligatoria
Metalls	2	0,135	No obligatoria
Fusta	1	1,2	Sí
Vidre	1	0	No obligatoria
Plàstics	0,5	0,9	Sí
Paper i cartró	0,5	0,5	Sí

Taula 5.1.- Anàlisi de la necessitat de separar els residus generats.

Per realitzar una correcta gestió dels residus a l'obra, s'han de seguir les recomanacions:

- Els residus s'aplegaran a les zones d'obres, en llocs degudament assenyalats i segregats de tal manera que es mantinguin separats els uns dels altres.
- L'emmagatzematge del material de l'obra s'ajustarà estrictament al que és necessari en l'obra, ja que generalment un excés de material emmagatzemat és l'origen de molts residus.
- L'aplec dels materials es realitzarà en les superfícies destinades a aquesta finalitat. S'ha d'evitar l'apilament en zones de pas de maquinària que puguin ocasionar deterioraments del material.
- El material ha de romandre embalat i protegit fins a la seva utilització.
- S'ha de procedir a la classificació, selecció i separació dels residus generats, dipositant-se en contenidors específics o en aplecs diferenciats depenent de la naturalesa dels residus.
- El dipòsit temporal dels residus valoritzables (fusta, plàstics, metalls ...) que es realitzi en aplecs o contenidors s'ha de senyalitzar i segregar de la resta d'una manera adequada.
- El dipòsit temporal de runa s'ha de fer en contenidors metàl·lics o en aplecs, que hauran d'estar en llocs degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus.
- S'ha d'evitar en tot moment la contaminació amb productes tòxics o perillosos dels plàstics i restes de fusta per a la seva adequada segregació, així com la contaminació dels apilaments o contenidors de runa.
- Les terres procedents d'excavació o desbrossament que puguin ser reutilitzades en farcits, seran retirades i emmagatzemades durant el menor temps possible, en cavallons d'alçada no superior a 2 metres. S'evitarà la humitat excessiva, la manipulació, i la contaminació amb altres materials.
- Les restes de rentat de canaletes/bótes de formigó seran tractades com runes.

- Els residus procedents dels olis de la maquinària, combustibles, són generats de forma indirecta per la pròpia activitat de l'obra. Hi haurà superfícies l'abocament d'aquests residus que es recolliran en bidons i seran retirades a un gestor autoritzat.
- En l'equip de l'obra s'establiran els mitjans humans, tècnics i procediments de separació que es dedicarà a cada tipus de residu.
- El responsable de l'obra haurà d'adoptar les mesures necessàries per evitar el dipòsit de residus aliens a l'obra.
- S'intentarà minimitzar les quantitats de matèries primeres que s'utilitzen i dels residus que s'originen.
- Es planificarà l'obra tenint en compte les expectatives de generació de residus i de la seva eventual minimització o reutilització.
- Es sol·licitarà de forma expressa als proveïdors que el subministrament en obra es realitzi amb la menor quantitat d'embalatge possible, renunciant als aspectes publicitaris, decoratius i superflus.

En el cas que s'adoptin altres mesures alternatives o complementàries per a la prevenció dels residus de l'obra, se li comunicarà de forma fefaent al Director de l'Execució de l'Obra pel seu coneixement i aprovació. Aquestes mesures no suposaran menyscabament de la qualitat de l'obra, ni interferiran en el procés d'execució de la mateixa.

6. Operacions de gestió de residus

Una obra té dos tipus de gestió de residus, la gestió dins de l'obra i fora de l'obra.

6.1. Operacions dins de la instal·lació

Són operacions de desconstrucció i de separació i recollida selectiva dels residus en el mateix lloc on es produeixen. Aquestes operacions aconsegueixen millorar les possibilitats de valorització dels residus, ja que faciliten el reciclatge o reutilització posterior. També es mostren imprescindibles quan s'han de separar residus potencialment perillosos per al seu tractament.

Desconstrucció

És un conjunt d'operacions coordinades de recuperació de residus d'enderroc per tal de minimitzar el volum destinat a l'abocador. La desconstrucció no té un únic model de definició. En realitat admet diversos models i graus d'intensitat en cadascuna de les operacions. Aquests vindran determinats per les característiques materials de la construcció objecte de desconstrucció, per l'increment del cost de l'enderroc per tal que aquest sigui

més selectiu, per la repercussió que exerceixen aquestes operacions en el valor dels residus resultants i pel cost final del producte. Aquest cost ha de poder competir en el mercat amb el d'un material equivalent però nou.

Separació i recollida selectiva

Són accions que tenen per objectiu disposar de residus de composició homogènia, classificats per la seva naturalesa de manera que faciliten els processos de valorització o de tractament especial.

L'objectiu comú d'aquestes accions és facilitar la valorització dels residus. Per aconseguir un millor procés de reciclatge cal disposar de residus de composició homogènia, sobretot exempts de materials potencialment perillosos. Per aquesta raó han de ser separats d'altres materials amb els quals van barrejats i classificats per la seva diferent naturalesa, segons les possibilitats de valorització que s'hagin escollit. És així mateix objectiu d'aquestes accions recuperar en el millor estat possible els elements de construcció que siguin reutilitzables.

La pràctica totalitat dels residus que es generin a la instal·lació no podran ser aprofitats en la mateixa, per tant, se separaran i emmagatzemaran de manera convenient per poder ser transportats a un gestor autoritzat. Pel que fa als residus que es generin de la construcció de la rasa pel pas del cablejat, una bona part s'utilitzaran en la mateixa rasa un cop s'hagin estès els cables i només una petita part es portaran a un abocador controlat.

Material segons MAM/304/2002	Codi	Tipologia	Tractament	Destí
RCD de Nivell I				
Terra i pedres de l'excavació distints als especificats en el codi 17 05 03	17 05 04	Inert	No específic	Restauració/Abocador
RDC de Nivell II				
RCD de naturalesa no pètria				
Fusta	17 02 01	No especial	Reciclatge	Gestor autoritzat
Alumini	17 04 02	No especial	Reciclatge	Gestor autoritzat
Paper i cartró	20 01 01	No especial	Reciclatge	Gestor autoritzat
Plàstic	17 02 03	No especial	Reciclatge	Gestor autoritzat
Cables distints als especificats en el codi 17 04 10	17 04 11	No especial	Reciclatge	Gestor autoritzat
Materials d'aïllament distints als especificats en els codis 17 06 01 i 17 06 03	17 06 04	No especial	Reciclatge	Gestor autoritzat
RCD de naturalesa pètria				
Sorra, grava i altres àrids distints als especificats en el codi 01 04 07	01 04 08	Inert	Reciclatge	Gestor autoritzat
Formigó	17 01 01	Inert	Reciclatge	Gestor autoritzat

Taula 6.1.- Destí dels residus generats.

6.2. Operacions fora de la instal·lació

Valorització

La valorització és la recuperació o reciclatge de determinades substàncies o materials continguts en els residus, incloent la reutilització directa, el reciclatge i la incineració amb aprofitament energètic.

La valorització dels residus evita la necessitat d'enviar-los a un abocador controlat. Una gestió responsable dels residus ha de perseguir la màxima valorització per reduir tant com

sigui possible l'impacte mediambiental. La gestió serà més eficaç si s'incorporen les operacions de separació selectiva en el mateix lloc on es produeixen, mentre que les de reciclatge i reutilització es poden fer en aquest mateix lloc o en altres més específics.

Deposició dels residus

Els residus que no són valoritzables són, en general, dipositats en abocadors. Els residus en alguns casos són de naturalesa tòxica o contaminant i, per tant, resulten potencialment perillosos. Per aquesta raó els residus s'han de disposar de tal manera que no puguin causar danys a les persones ni a la natura i que no es converteixin en elements agressius per al paisatge.

Si no es poden valoritzar i estan formats per materials inerts, s'han de dipositar en un abocador controlat a fi que a almenys no alterin el paisatge. Però si són perillosos, han de ser dipositats adequadament en un abocador específic per a productes d'aquest tipus i, en alguns casos, sotmesos prèviament a un tractament especial perquè no siguin una amenaça per al medi ambient.

Reutilització

És la recuperació d'elements constructius complets amb les mínimes transformacions possibles.

La reutilització no solament reporta avantatges mediambientals sinó també econòmiques. Els elements constructius valorats en funció del pes dels residus posseeixen un valor baix, però, si amb petites transformacions -o millor, sense elles-, poden ser regenerats o reutilitzats directament, el seu valor econòmic és més alt. En aquest sentit, la reutilització és una manera de minimitzar els residus originats, de forma menys complexa i costosa que el reciclatge.

Reciclatge

És la recuperació d'alguns materials que componen els residus, sotmesos a un procés de transformació en la composició de nous productes.

La naturalesa dels materials que componen els residus de la construcció determina quines són les seves possibilitats de ser reciclats i la seva utilitat potencial. Els residus petris -formigons i obra de fàbrica, principalment- poden ser reintroduïts en les obres com granulats, un cop han passat un procés de cribratge i trituració. Els residus nets de formigó, per les seves característiques físiques, tenen més aplicacions i són més útils que la runa de paleta.

6.3. Destí pels residus no reutilitzables ni valoritzables

Per seleccionar les opcions externes de gestió, la pàgina Web de l'Agència de Residus de Catalunya (www.arc-cat.net) ofereix informació referent a les diferents instal·lacions de gestió autoritzades que existeixen a Catalunya. Aquesta via permet obtenir dades per gestionar els residus segons la seva tipologia i destí (reciclatge, transvasament o triatge i abocament dipòsit controlat). La consulta pot realitzar-se de dues maneres:

a) Directament per codi CER, a partir del vincle existent a la pàgina principal.

b) Segons tipologies de residus, a partir del vincle existent a la pàgina principal.

En aquest cas, el gestor més proper a la instal·lació és el següent:

Raó social: Deixalleria d'Arenys de Mar, Arenys de Munt y St.Iscle de V.

Adreça: Carrer de Can Bernat, 59, P.I, Carrer Torrent d'en Puig, 08358 Arenys de Munt, Barcelona

Telèfon: 93 793 89 85

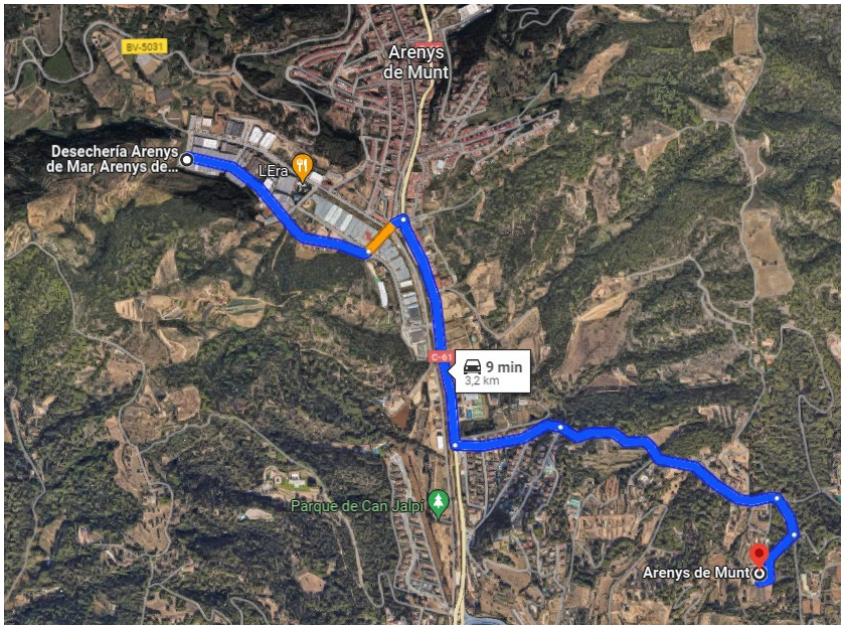


Fig. 6.1. Emplaçament del gestor de residus més proper.

7. Plec de prescripcions tècniques per la gestió dels residus

A continuació es descriuen les prescripcions complementàries al plec de prescripcions tècniques del projecte, en relació amb l'emmagatzematge, maneig i, si escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició en obra.

- Es gestionaran els residus segons RD 105/2008, realitzant la seva identificació d'acord amb la Llista europea de residus publicada per Ordre MAM/304/2002 de 8 de febrer o les seves modificacions posteriors. La segregació, tractament i gestió de residus es realitzarà mitjançant el tractament corresponent per part d'empreses homologades mitjançant contenidors o sacs industrials que estaran totalment homologats, complint les especificacions que determini la Normativa vigent de Medi Ambient i el present RD 105/2008.
- És obligació del Contractista proporcionar a la Direcció Facultativa de l'obra i a la Propietat els certificats dels contenidors emprats així com dels punts d'abocament final, ambdós emesos per entitats autoritzades i homologades per la Generalitat de Catalunya i el seu departament competent en matèria de residus urbans i de la construcció.
- És obligació del Contractista mantenir netes les obres i els seus voltants tant d'enderrocs com de materials sobrants, retirar les instal·lacions provisionals que no siguin necessàries, així com executar tots els treballs i adoptar les mesures que siguin apropiades per a que l'obra presenti bon aspecte.
- El dipòsit temporal dels enderrocs es realitzarà en contenidors metàl·lics amb la ubicació i condicions establertes en les ordenances municipals, o bé en sacs industrials amb un volum inferior a un metre cúbic, quedant degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus.
- Aquells residus valoritzables, com fustes, plàstics, ferralla, etc., es dipositaran en contenidors degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus, per tal de facilitar la seva gestió.
- Els contenidors hauran d'estar pintats amb colors vius, que siguin visibles durant la nit, i han de comptar amb una banda de material reflectant de, al menys, 15 centímetres al llarg de tot el seu perímetre, figurant de forma clara i llegible la següent informació:
    - Raó social.
    - Codi d'identificació fiscal (CIF).
    - Número de telèfon del titular del contenidor/envàs.

- Número d'inscripció en el Registre de Transportistes de Residus de titular del contenidor.

Aquesta informació ha de quedar també reflectida a través d'adhesius o plaques en els envasos industrials o altres elements de contenció.

- El responsable de l'obra a la qual presta servei el contenidor adoptarà les mesures pertinents per evitar que es dipositin residus aliens a la mateixa. Els contenidors romandran tancats o coberts fora de l'horari de treball, per tal d'evitar el dipòsit de restes aliens a l'obra i el vessament dels residus.
- En l'equip d'obra s'hauran d'establir els mitjans humans, tècnics i procediments de separació que es dedicaran a cada tipus de residu.
- S'hauran de complir les prescripcions establertes en les ordenances municipals, els requisits i condicions de la llicència d'obra, especialment si obliguen a la separació en origen de determinades matèries objecte de reciclatge o deposició. El constructor o el cap d'obra haurà de realitzar una avaluació econòmica de les condicions en què és viable aquesta operació, considerant les possibilitats reals de dur-la a terme, és a dir, que l'obra o construcció ho permeti i que es disposi de plantes de reciclatge o gestors adequats.
- El constructor ha d'efectuar un estricte control documental, de manera que els transportistes i gestors de residus presentin els vals de cada retirada i lliurament en destinació final. En el cas que els residus es reutilitzen en altres obres o projectes de restauració, s'haurà d'aportar evidència documental de la destinació final.
- Les restes derivades del rentat de les canaletes dels contenidors de subministrament de formigó prefabricat seran considerats com a residus i gestionats com li corresponen.
- S'evitarà la contaminació mitjançant productes tòxics o perillosos dels materials plàstics, restes de fusta, aplecs o contenidors de runes, per tal de procedir a la seva adequada segregació.
- Les terres superficials que puguin destinar-se a jardineria o la recuperació de sòls degradats, seran acuradament retirades i emmagatzemades durant el menor temps possible, disposades en cavallons d'alçada no superior a 2 metres, evitant la humitat excessiva, la seva manipulació i la seva contaminació.
- Els residus que continguin amiant compliran els preceptes dictats pel Reial Decret 108/1991, sobre la prevenció i reducció de la contaminació de l'entorn produïda per l'amiant (article 7.), així com la legislació laboral d'aplicació. Per determinar la condició de residus perillosos o no perillosos, es seguirà el procés indicat en l'Ordre MAM/304/2002, Annex II. Llista de Residus. Punt 6.

8. Documentació gràfica de les instal·lacions per a la gestió dels residus

El posseïdor dels residus haurà de trobar en l'obra un lloc apropiat en el qual emmagatzemar els residus. Si per a això disposa d'un espai ampli amb un accés fàcil per a màquines i vehicles, aconseguirà que la recollida sigui més senzilla. Si, per contra, no es condiciona aquesta zona, caldrà moure els residus d'un costat a un altre fins dipositar-los en el camió que els reculli.

A més a més, és perillós tenir munts de residus dispersos per tota l'obra, perquè fàcilment són causa d'accidents. Així doncs, s'ha d'assegurar un adequat emmagatzematge i evitar moviments innecessaris, que entorpeixen la marxa de l'obra i no faciliten la gestió eficaç dels residus. En definitiva, cal posar tots els mitjans per emmagatzemar-los correctament, i a més a més, treure'ls de l'obra tan ràpidament com sigui possible.

És important que els residus s'emmagatzemin just després que es generin perquè no s'embrutin i es barregin amb altres sobrants ja que d'aquesta manera es facilita el seu posterior reciclatge. Així mateix, cal preveure un nombre suficient de contenidors -en especial quan l'obra genera residus constantment- i anticipar abans que no hi hagi cap buit on dipositar-los.

Els plànols de les instal·lacions previstes per a l'emmagatzematge, maneig, separació i, si escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dins de l'obra, s'aportaran per l'adjudicatari de les obres.

En els plànols, s'haurà d'especificar la ubicació de:

- Els aplecs i/o contenidors dels diferents tipus de residus.

- Els contenidors per a residus urbans, si s'escau.

- Les zones per a rentat de canaletes o cubetes de formigó, si n'hi ha.

- La planta mòbil de reciclatge a l'obra, si s'escau.

- Els materials reciclats, com àrids, materials ceràmics o terres a reutilitzar.

- L'emmagatzematge dels residus i productes tòxics potencialment perillosos, si n'hi ha.

Aquests plànols podran ser objecte d'adaptació durant el procés d'execució, organització i control de l'obra, així com a les característiques particulars de la mateixa, sempre que prèviament es comuniqui i s'accepti per part del Director de l'Execució de l'Obra.

9. Pressupost

En la següent taula es detalla el pressupost destinat al compliment del Pla de Gestió de Residus.

Pressupost	Quantitat	Preu	Import
Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons Reial Decret 105/2008, amb mitjans manuals	11,18	24,22 €	270,78 €
Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus.	11,18	9,13 €	102,07 €
Desposició controlada amb Canon segons Llei 8/2008 inclòs.	11,18	21,94 €	245,29 €
Desposició controlada residues troncs no perillosos	1	74,16 €	74,16 €
		TOTAL	692,30 €

Taula 9.1.- Pressupost del Pla de gestió de residus generats.

ANNEX VIII – SERVEIS AFECTATS

Índex

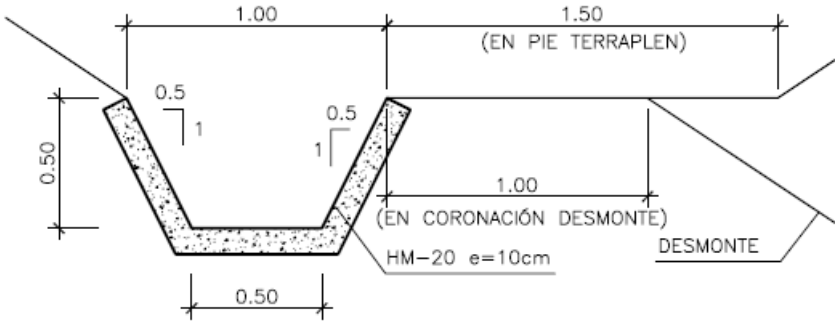
ANNEX VIII – SERVEIS AFECTATS 1

1 SERVEIS AFECTATS

Durant la fase d'execució de la instal·lació, l'afectació en el dia a dia de l'activitat que s'hi desenvolupi en el dipòsit serà mínima, més enllà de l'entrada de treballadors i material en el recinte. No obstant això, en alguna de les tasques d'aquesta fase es preveuen algunes afectacions.

L'acopi de material en les zones habilitades comportarà l'entrada de grues i camions carregats amb materials a l'interior del recinte. Serà responsabilitat de l'instal·lador la coordinació amb la direcció de l'equipament per tal de minimitzar l'afectació que es produirà com a conseqüència de l'obstrucció de portes d'entrada i sortida. Aquesta afectació será parcial durant els dies que duri l'acopi de material.

L'altre afectació important en fase d'execució serà l'obra civil que s'hi haurà de fer, especialment quan es treballi en la rasa pel pas de cablejat. S'haurà d'utilitzar maquinària pesada, amb el conseqüent ús d'espai, increment de soroll, pas de personal... Aquesta rasa haurà de permetre passar els cables AC des de la caseta de l'inversor fins al CTM per sota la canalització de drenatge que envolta el dipòsit i té les següents dimensions:

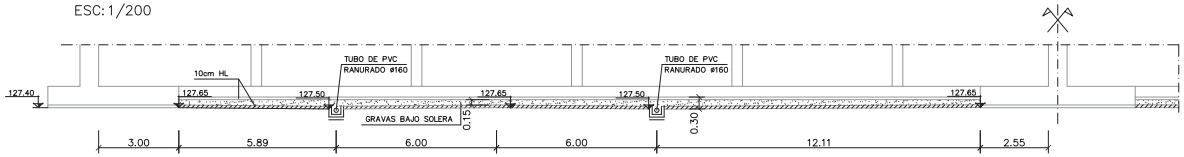


Actualment, la derivació individual que va des de l'escomesa situada al nord del dipòsit fins el Quadre General de Baixa Tensió del dipòsit situat al sud, ja creua aquesta canalització de drenatge en un punt situat al nord del qual se'n desconeix la profunditat exacte. En qualsevol cas, a l'hora de fer la rasa del projecte s'haurà d'anar amb compte amb l'existent.

La instal·lació es conectarà directament a la xarxa de distribució. Per aquest motiu l'afectació quan es faci la posada en marxa i la connexió a la xarxa serà completament inexistent.

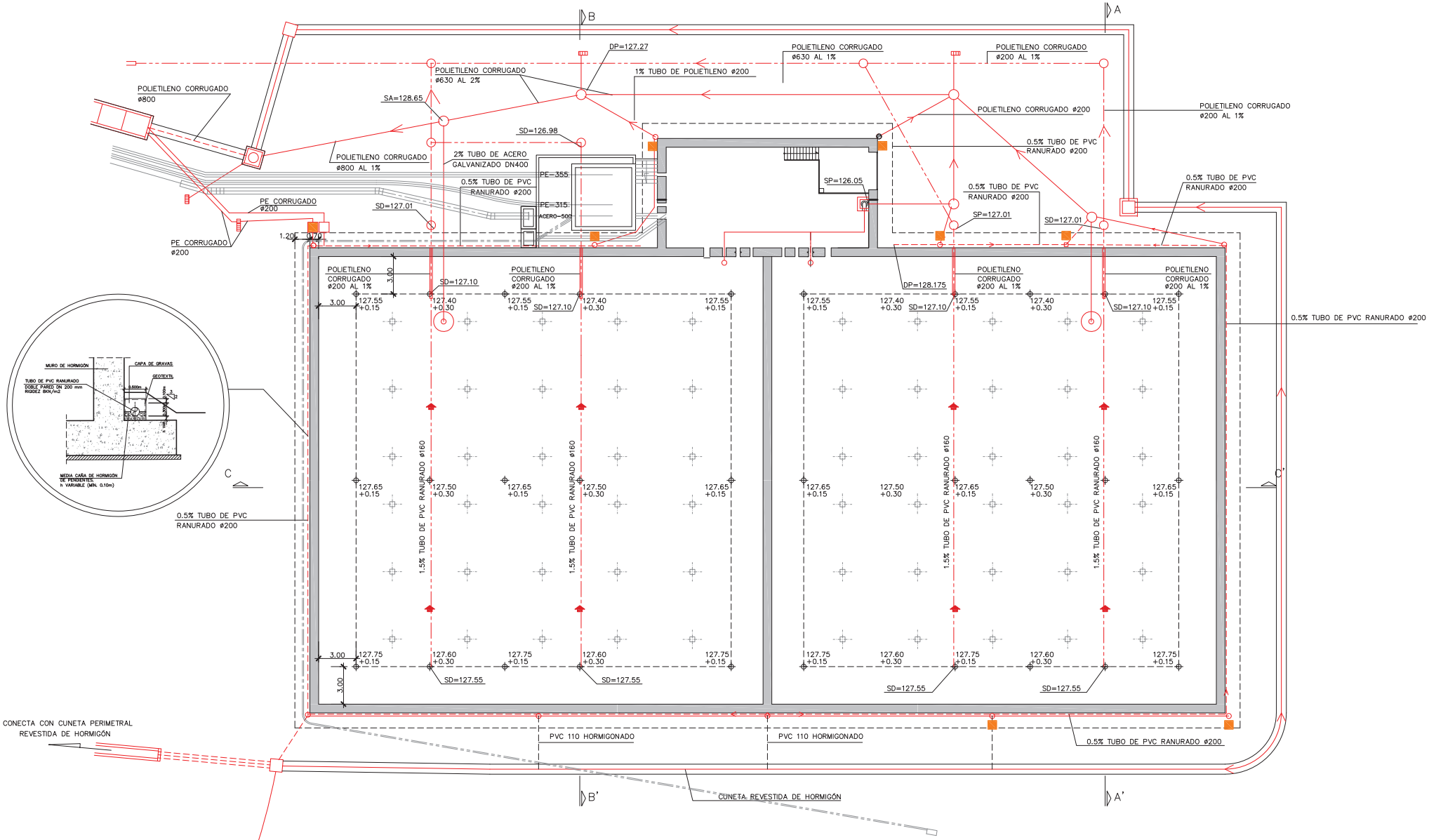
A continuació es mostra els plànols més actuals del sistema de drenatge, electricitat i recollida pluvials.

ESQUEMA SUBDRENAJE C–C'
ESC:1/200

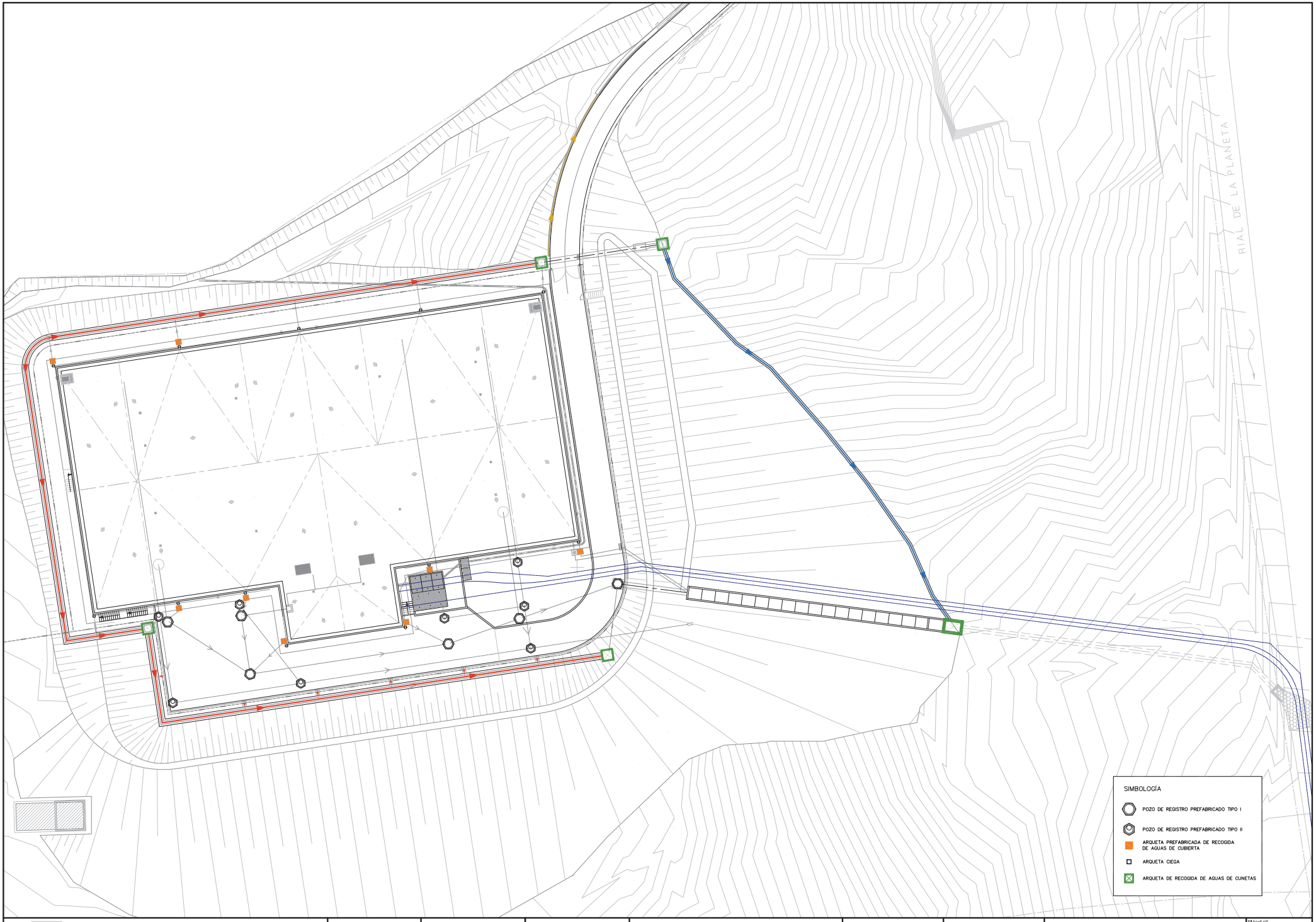


SIMBOLOGÍA

DP: COTA SOLERA DRENAJE PERIMETRAL
SD: COTA SOLERA SUBDRENAJE
SA: COTA SOLERA ALIVIADERO
ARQUETA PREFABRICADA DE BAJANTE CUBIERTA



ATLL AIGÜES TER LLOBREGAT Generalitat de Catalunya Departament de Medi Ambient i Habitatge	Eng.Director d'Obra: JORGE PONS CARRASCO	Consultor: auding	Contratista: copcisa	Títol de l'obra executada: PROYECTO AS_BUILT DE INTERCONEXIÓN DE LAS REDES DE ABASTECIMIENTO DEL MARESME NORD Y ATLL TRAMO:SANT VICENÇ DE MONTALT-CANET DE MAR	Data: JULIO-2010	Escala: A1 1/150 A3 1/300 0 3 6 Metros Originals DIN A-3	Títol del plànol: NUEVO DEPOSITO DE ARENYS DE MAR DRENAJE PLANTA SUBDRENAJE Y DRENAJE PERIMETRAL	Plànol nº: 6.3.2 Full: 2 DE 2 Fitxer: 6.3.2H02-2_.DWG



ATLL AIGÜES TER LLOBREGAT

Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient i Habitatge

Eng.Director d'Obra: JORGE POUS CARRASCO

Consultor: auding

Contratista: copcisa

Títol de l'obra executada:
PROYECTO AS_BUILT DE INTERCONEXIÓN DE LAS REDES DE ABASTECIMIENTO DEL MARESME NORD Y ATLL
TRAMO:SANT VICENÇ DE MONTALT-CANET DE MAR

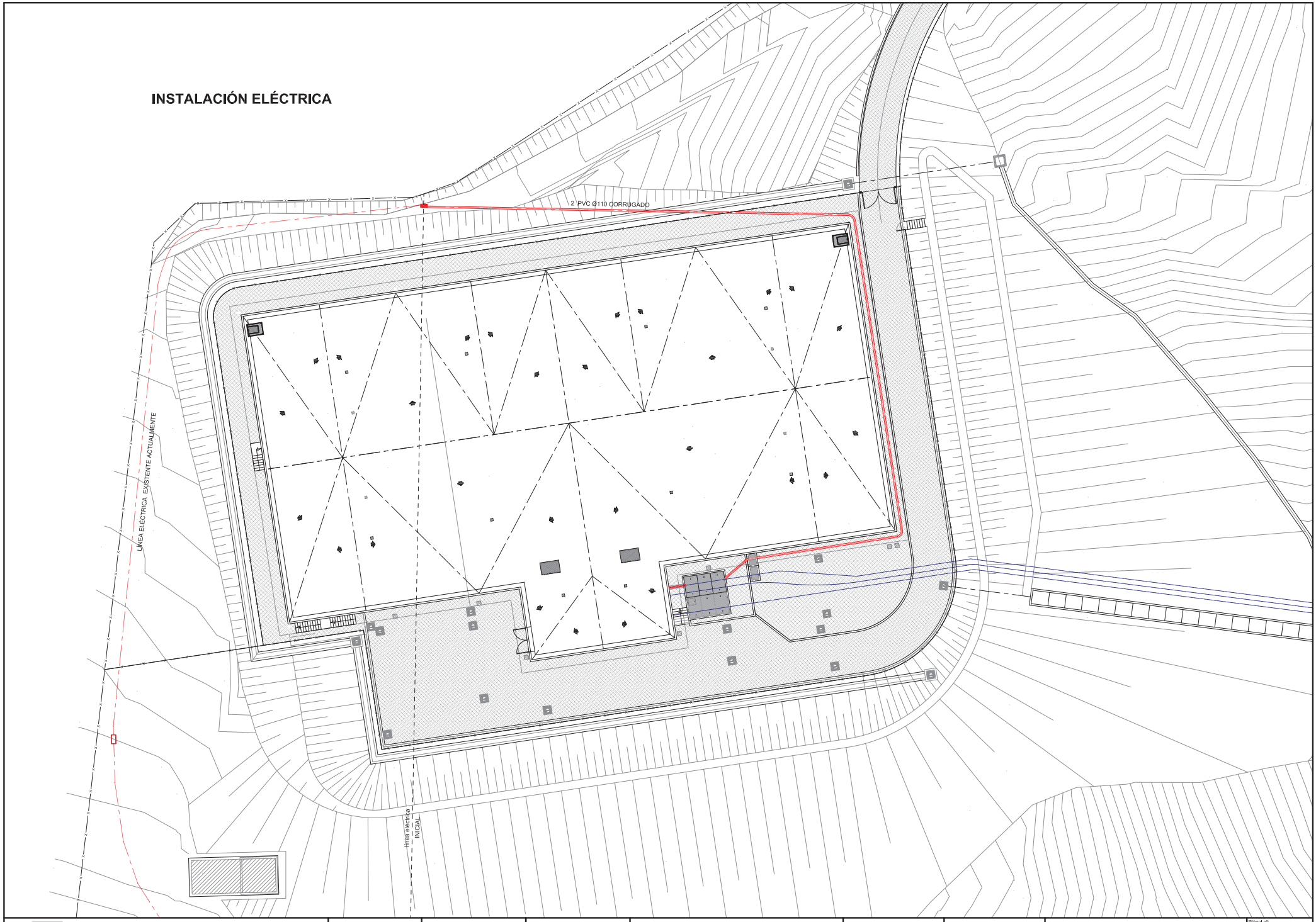
Data: JULIO-2010

Escala: A1 1/250 A3 1/500
0 5 10 Metros
Originals DIN A-3

Títol del plànol:
NUEVO DEPÓSITO DE ARENYS DE MUNT
DRENAJE
PLANTA GENERAL

Plànol nº: 6.3.1
Full: 1 DE 1
Fitxer: 6.3.1H01-1.DWG

INSTALACIÓN ELÉCTRICA



ATL AIGÜES TER LLOBREGAT

Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient i Habitatge

Eng.Director d'Obra: JORGE PONS CARRASCO

Consultor: auding

Contratista: copcisa

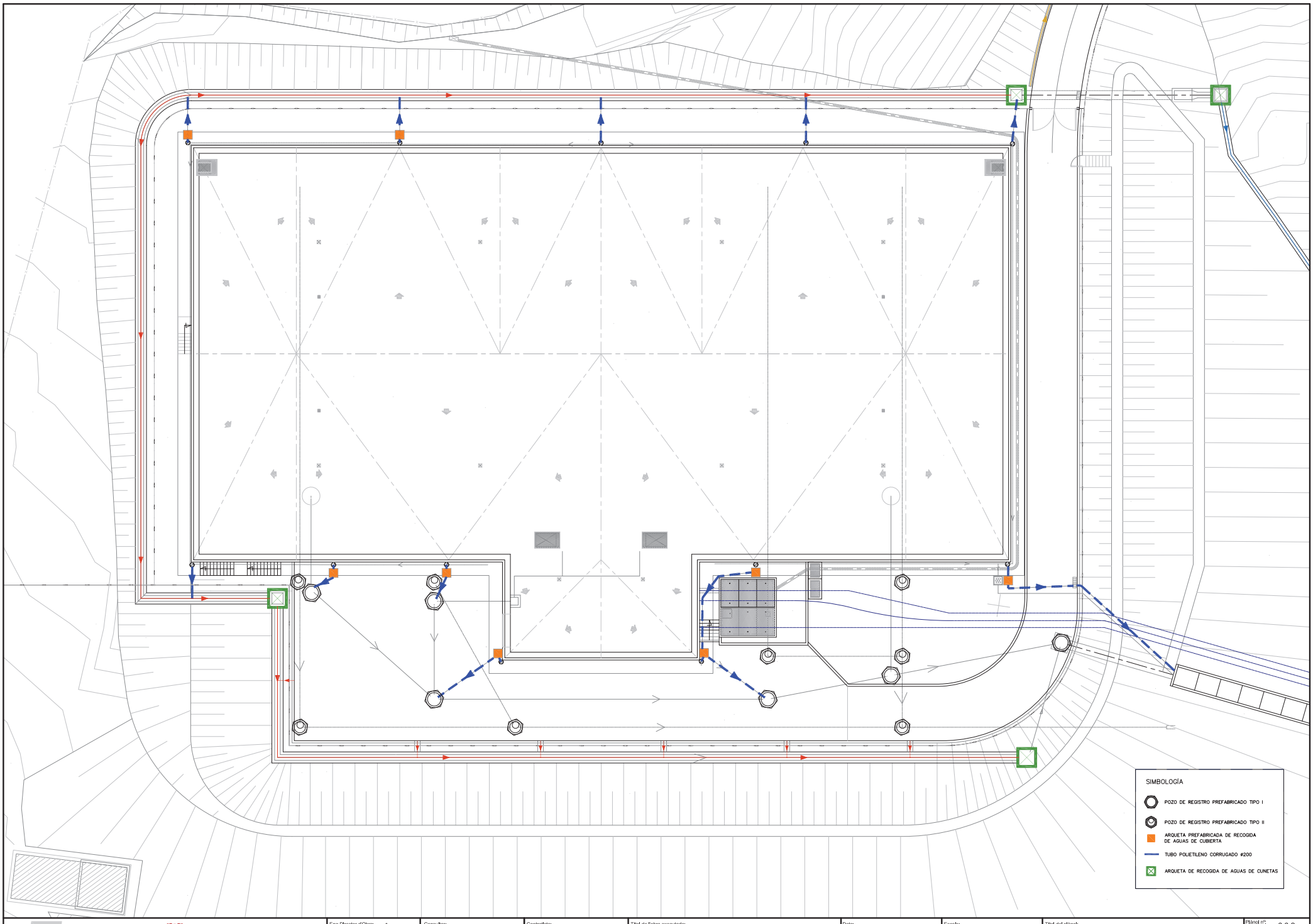
Títol de l'obra executada:
PROYECTO AS_BUILT DE INTERCONEXIÓN DE LAS REDES DE ABASTECIMIENTO DEL MARESME NORD Y ATLL
TRAMO:SANT VICENÇ DE MONTALT-CANET DE MAR

Data: JULIO-2010

Escala: A1 1/200 A3 1/400
0 4 8 Metros
Originals DIN A-3

Títol del plànol:
NUEVO DEPÓSITO DE ARENYS DE MUNT
INSTALACIONES
INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Plànol nº: 6.9.1
Full: 1 DE 1
Fitxer: 6.9.1H01-1.DWG



ATL AIGÜES TER LLOBREGAT

Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient i Habitatge

Eng.Director d'Obra:
JORGE POUS CARRASCO

Consultor: auding

Contratista: copcisa

Títol de l'obra executada:
PROYECTO AS_BUILT DE INTERCONEXIÓN DE LAS REDES DE ABASTECIMIENTO DEL MARESME NORD Y ATLL
TRAMO:SANT VICENÇ DE MONTALT-CANET DE MAR

Data:
JULIO-2010

Escala:
A1 1/250 A3 1/500
0 5 10 Metros
Originals DIN A-3

Títol del plànol:
NUEVO DEPÓSITO DE ARENYS DE MUNT
DRENAJE
PLANTA PLUVIALES - DESCARGAS

Plànol nº: 6.3.2
Full: 1 DE 2
Fitxer: 6.3.2H01-1.DWG

ANNEX IX – REPORTATGE FOTOGRÀFIC

Índex

ANNEX IX – REPORTATGE FOTOGRÀFIC 1



Fotografia 1 – Coberta dipòsit



Fotografia 2 – Coberta dipòsit



Fotografia 3 – Canalització d'aigua a travessar



Fotografia 4 – Baixada cablejat i barana perimetral present a les cantonades de la coberta del dipòsit



Fotografia 5 – Ubicació Centre de Transformació i Mesura



Fotografia 6 – Ubicació Centre de Transformació i Mesura

ANNEX X – ESTUDI DE CONNEXIÓ

Índex

ANNEX X – ESTUDI DE CONNEXIÓ.....1

ANNEX XI – FITXES TÈCNIQUES

Índex

ANNEX XI – FITXES TÈCNIQUES.....1

Harvest the Sunshine

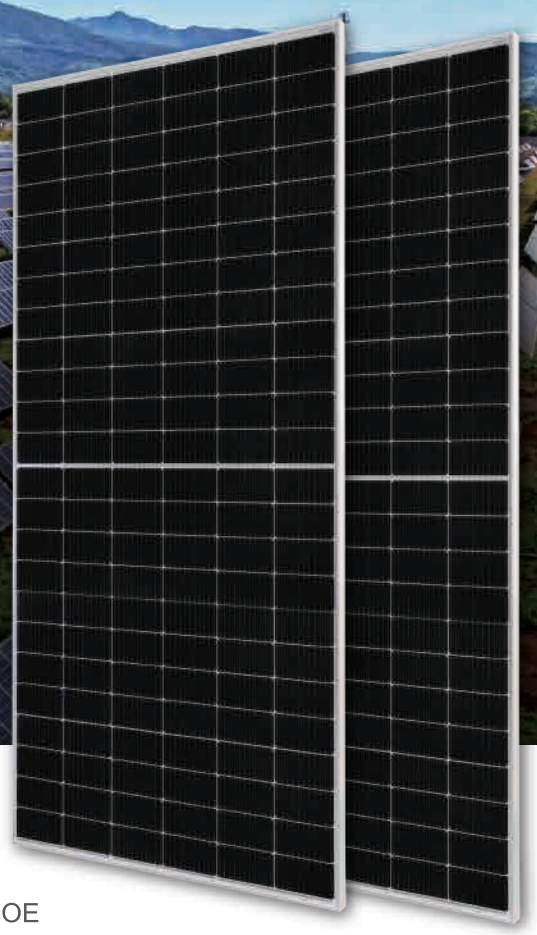
DEEP BLUE 3.0

Mono

550W MBB Half-cell Module
JAM72S30 525-550/MR Series

Introduction

Assembled with 11BB PERC cells, the half-cell configuration of the modules offers the advantages of higher power output, better temperature-dependent performance, reduced shading effect on the energy generation, lower risk of hot spot, as well as enhanced tolerance for mechanical loading.

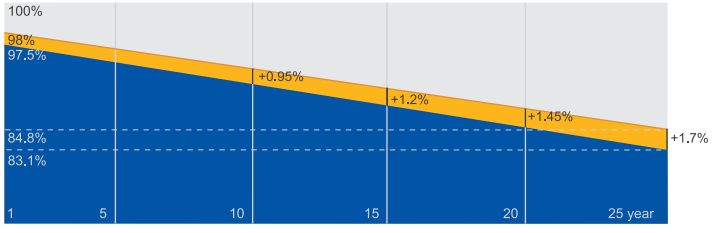


- Higher output power
- Lower LCOE
- Less shading and lower resistive loss
- Better mechanical loading tolerance

Superior Warranty

- 12-year product warranty
- 25-year linear power output warranty

0.55% Annual Degradation Over 25 years



New linear power warranty Standard module linear power warranty

Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730,UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- ISO 45001: 2018 Occupational health and safety management systems
- IEC TS 62941: 2016 Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Guidelines for increased confidence in PV module design qualification and type approval

JA SOLAR

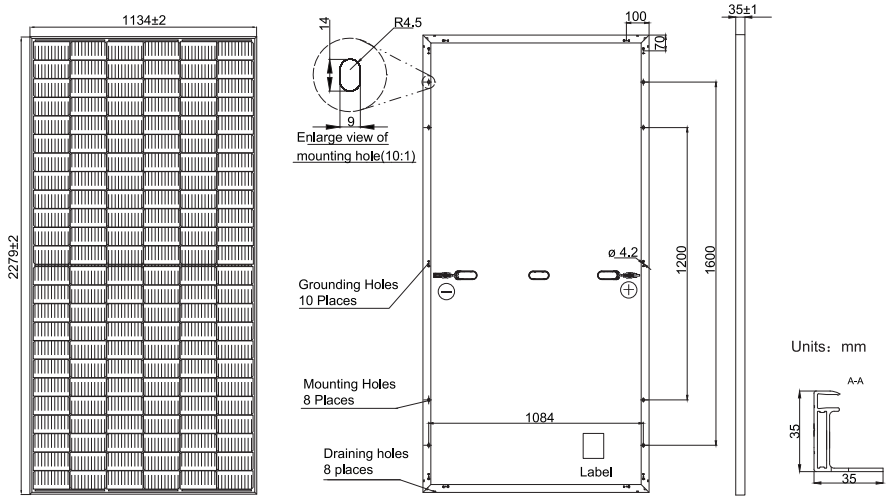
www.jasolar.com

Specifications subject to technical changes and tests.
JA Solar reserves the right of final interpretation.

JA SOLAR

JAM72S30 525-550/MR Series

MECHANICAL DIAGRAMS



Remark: customized frame color and cable length available upon request

SPECIFICATIONS

Cell	Mono
Weight	28.6kg±3%
Dimensions	2279±2mm×1134±2mm×35±1mm
Cable Cross Section Size	4mm²（IEC），12 AWG(UL)
No. of cells	144(6×24)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	QC 4.10(1000V) QC 4.10-35(1500V)
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 300mm(+)/400mm(-); Landscape: 1300mm(+)/1300mm(-)
Packaging Configuration	31pcs/Pallet, 620pcs/40ft Container

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM72S30 -525/MR	JAM72S30 -530/MR	JAM72S30 -535/MR	JAM72S30 -540/MR	JAM72S30 -545/MR	JAM72S30 -550/MR
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	525	530	535	540	545	550
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	49.15	49.30	49.45	49.60	49.75	49.90
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	41.15	41.31	41.47	41.64	41.80	41.96
Short Circuit Current(Isc) [A]	13.65	13.72	13.79	13.86	13.93	14.00
Maximum Power Current(Imp) [A]	12.76	12.83	12.90	12.97	13.04	13.11
Module Efficiency [%]	20.3	20.5	20.7	20.9	21.1	21.3
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of Isc(α_Isc)	+0.045%°C					
Temperature Coefficient of Voc(β_Voc)	-0.275%/°C					
Temperature Coefficient of Pmax(γ_Pmp)	-0.350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m², cell temperature 25°C, AM1.5G					

Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer.They only serve for comparison among different module types.

ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT

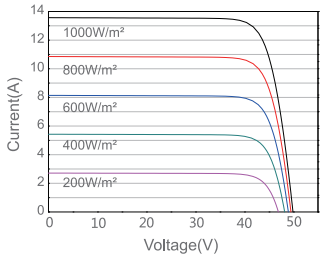
TYPE	JAM72S30 -525/MR	JAM72S30 -530/MR	JAM72S30 -535/MR	JAM72S30 -540/MR	JAM72S30 -545/MR	JAM72S30 -550/MR
Rated Max Power(Pmax) [W]	397	401	405	408	412	416
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	46.05	46.18	46.31	46.43	46.55	46.68
Max Power Voltage(Vmp) [V]	38.36	38.57	38.78	38.99	39.20	39.43
Short Circuit Current(Isc) [A]	10.97	11.01	11.05	11.09	11.13	11.17
Max Power Current(Imp) [A]	10.35	10.39	10.43	10.47	10.51	10.55
NOCT	Irradiance 800W/m², ambient temperature 20°C,wind speed 1m/s, AM1.5G					

OPERATING CONDITIONS

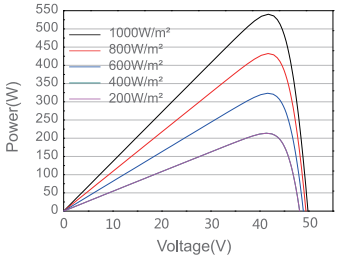
Maximum System Voltage	1000V/1500V DC
Operating Temperature	-40℃~+85℃
Maximum Series Fuse Rating	25A
Maximum Static Load,Front* Maximum Static Load,Back*	5400Pa(112lb/ft²) 2400Pa(50lb/ft²)
NOCT	45±2℃
Safety Class	Class Ⅱ
Fire Performance	UL Type 1

CHARACTERISTICS

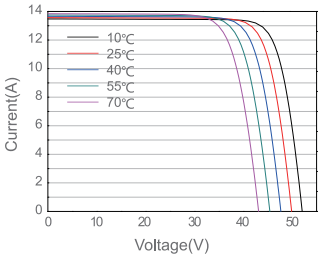
Current-Voltage Curve JAM72S30-540/MR



Power-Voltage Curve JAM72S30-540/MR



Current-Voltage Curve JAM72S30-540/MR



SUN2000-330KTL-H1
Smart String Inverter



Max. Efficiency ≥99.0%

Smart Self Clean Fan

Smart DC Connector Temperature Detect

Smart String Level Disconnection

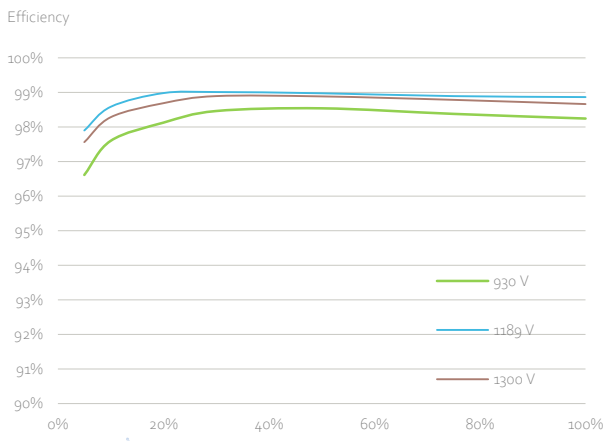
28 High Accuracy String Current Detect

Support IV diagnosis

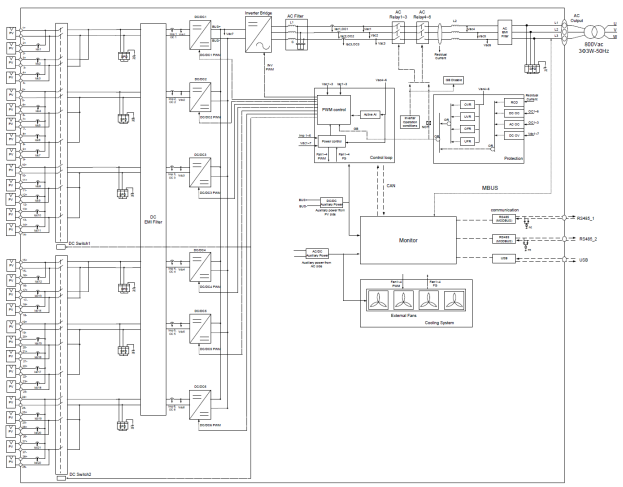
IP 66 protection

Surge Arresters for DC & AC

Efficiency Curve



Circuit Diagram



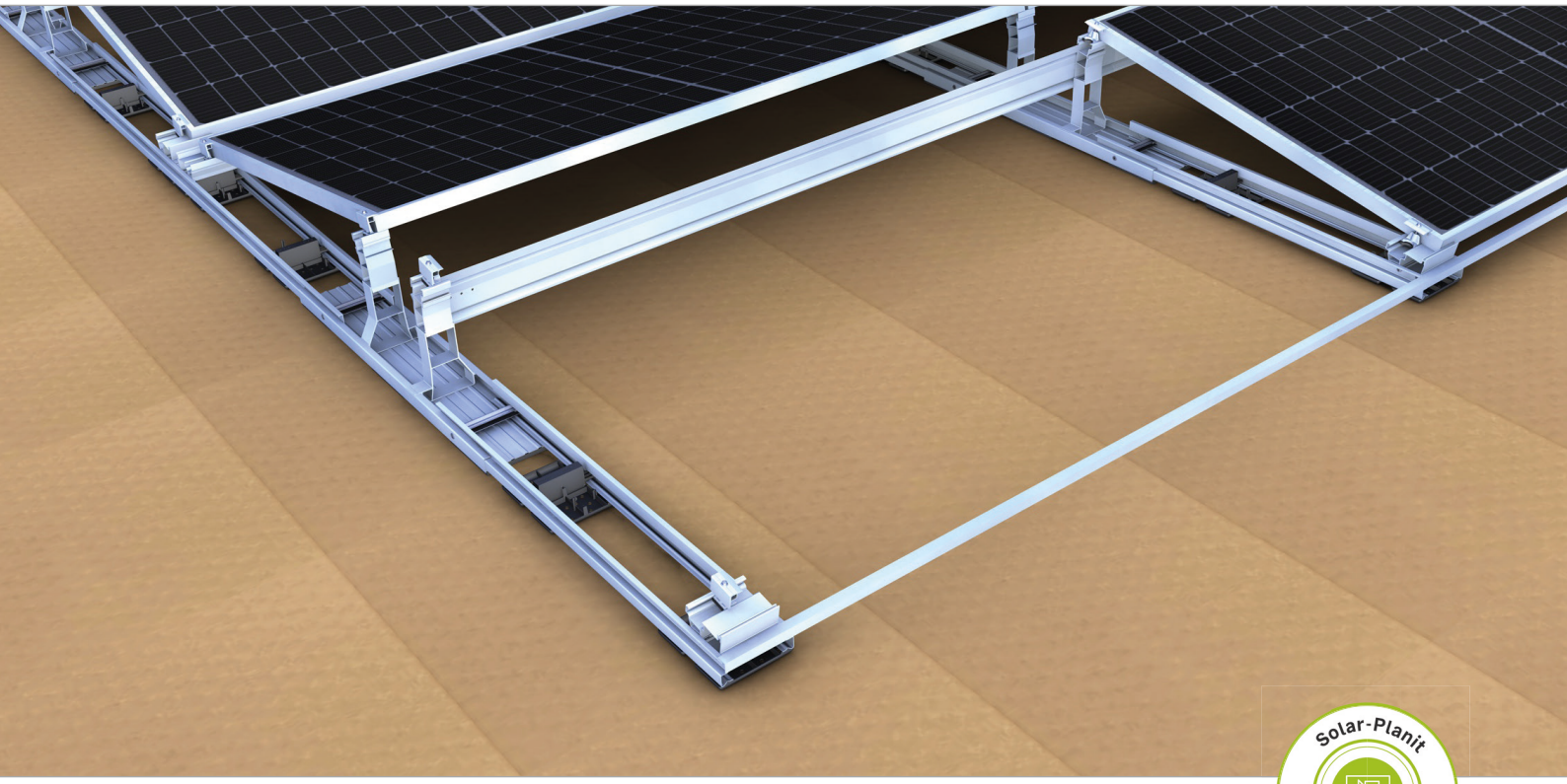
SUN2000-330KTL-H1

Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	≥99.0%
European Efficiency	≥98.8%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPP Trackers	6
Max. Current per MPPT	65 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	115 A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5/4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	300,000 W
Max. AC Apparent Power	330,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	330,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	216.6 A
Max. Output Current	238.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Total Harmonic Distortion	< 1%
Protection	
Smart String-Level Disconnector(SSLD)	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
AC Grounding Fault Protection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,048 x 732 x 395 mm
Weight (with mounting plate)	≤112 kg
Operating Temperature Range	-25 ℃ ~ 60 ℃
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP 66
Topology	Transformerless

Flat roof | East-West-System III “The shortcut”

Modular designed clamping system with modules installed in landscape



The shortcut - The fast way to lots of kWp

- Maximum utilisation of the roof surface and evenly distributed electricity production
- Efficient use of space thanks to 10° module inclination and landscape installation
- cross connections at module field edges for high stability
- suitable for wide modules

Product variants

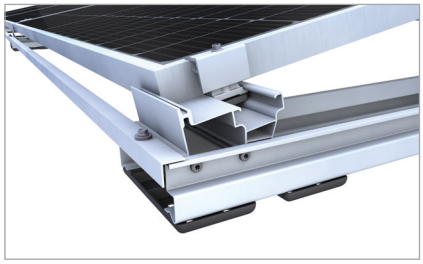
- Only two clamps for all frame heights in blank and black anodized (can also be used in the novotegra pitched roof systems)
- Many optional components e.g. cable channels, ballast troughs and ballast cantilevers

YOUR BENEFITS

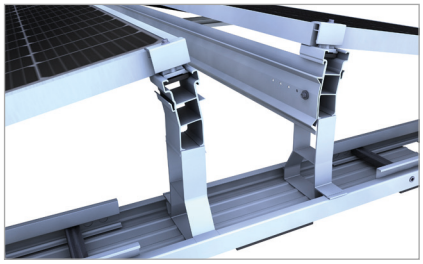
- Simple and quick installation due to high degree of pre-fabrication and tool-free click system
- Low logistical effort and optimal handling thanks to short components
- Wind tunnel tested aerodynamics



Click mechanism for toolless connection

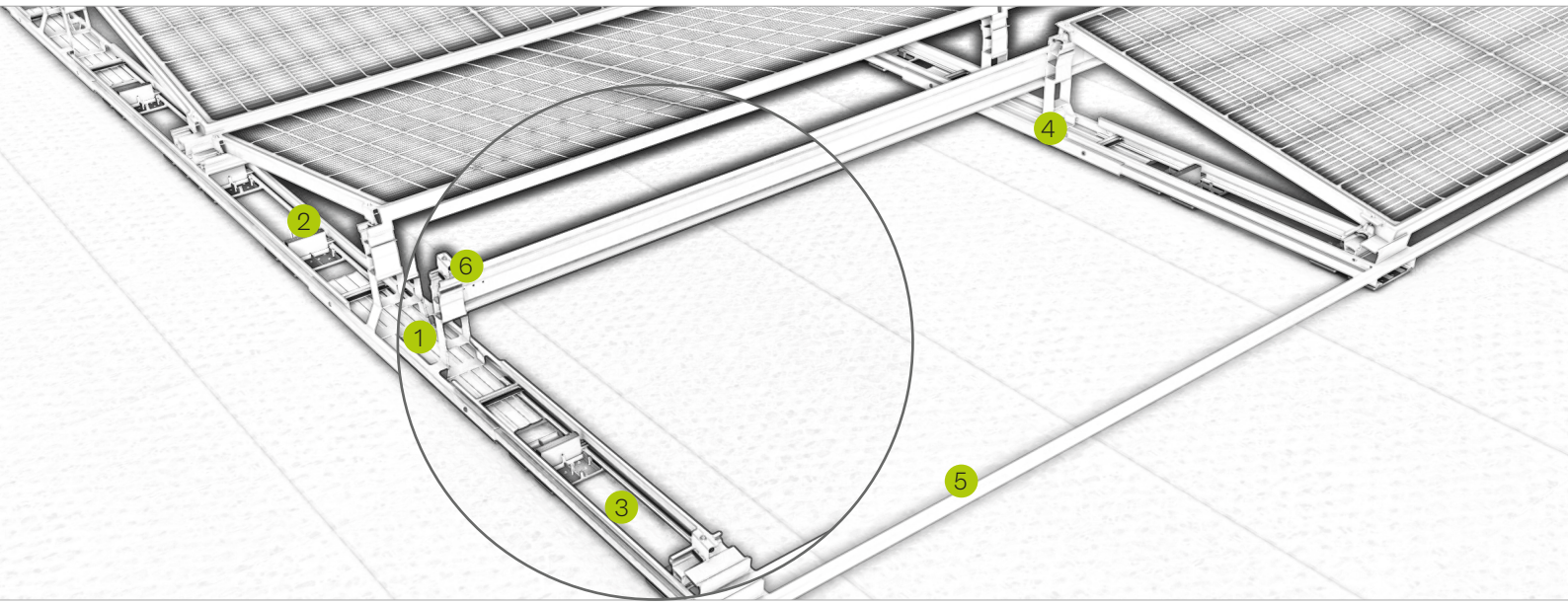


Module field edge with end clamp, base foot and support brace

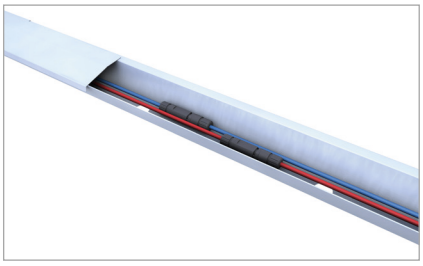


Base element with click-fit module supports and crossbar

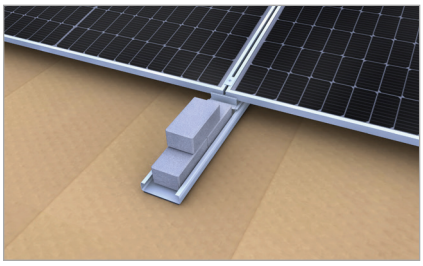
Flat roof system | east-west system III



Pic	Designation
1	**Base element east-west** ▪ toolless clickfit of module supports ▪ toolless mounting of connector and edge closure sets
2	**Connector set east-west** ▪ for connection of two base elements east-west ▪ with integrated (pre-assembled) base feet
3	**Edge closure set** ▪ for closures at module field edges ▪ with integrated (pre-assembled) base foot
4	**Module support 10°** ▪ toolless clickfit into the base element ▪ with integrated holder for cable channel and mounting-set optimizer FR
5	**Load transfer at installation edges** ▪ via crossbars fixed on the module supports ▪ via support braces fixed on the edge closure sets
6	**Middle and end clamp** ▪ for frame heights of 30-42 mm and 43-52 mm ▪ installation-friendly thanks to click-in mechanism



Cable channel can take cables and plugs



Optional ballast cantilever on module field edge

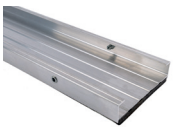
Montagevideo

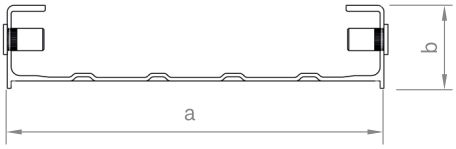
novotegra GmbH
Eisenbahnstraße 150 | 72072 Tübingen | Deutschland
Tel. +49 7071 98987-0, info@novotegra.com
www.novotegra.com

Subject to changes and errors excepted.
Last updated: April 2021 / TP

Flat roof III: Single items

Base element east-west



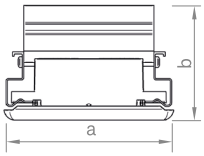


Base element for flat roof system III e/w for click-fit of the module supports and connection of connector and edge closure sets. Compatible for module widths 995-1070mm or module widths 1071-1145mm

Item no.	Designation	a in mm	b in mm	c in mm	Material
03-001536	Base element e/w 690mm	150	40		Alu / A2SS / PE
03-001537	Base element e/w 840mm	150	40		Alu / A2SS / PE

Connector set east-west



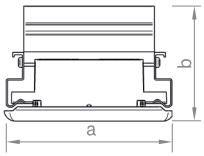


Connector set e/w for flat roof system III with integrated base feet as front module support in installation middle areas.

Item no.	Designation	a in mm	b in mm	c in mm	Material
03-001533	Connector set e/w 1940mm	147	101		Alu / A2SS / PP

Edge closure set



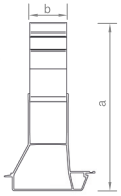


Edge closure set for flat roof system III with integrated base foot as front module support at installation edges.

Item no.	Designation	a in mm	b in mm	c in mm	Material
03-001532	Edge closure set 970mm	147	101		Alu / A2SS / PP

Module support





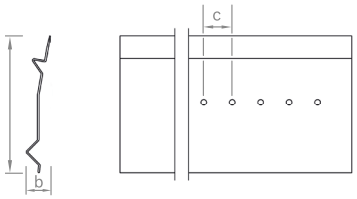
Rear module support for flat roof system III, to clip into the base element and to connect the crossbar and/or cable channel module support.

Item no.	Designation	a in mm	b in mm	c in mm	Material
03-001539	Module support 10°	270	60		Alu

Flat roof III: Single items

Crossbar



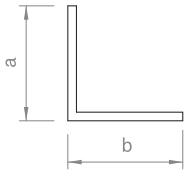


Crossbar for load transfer, connected to the module supports of flat roof system III.

Item no.	Designation	a in mm	b in mm	c in mm	Material
03-001649	Crossbar 2.00m	120	25		Alu
03-001679	Crossbar 2.40m	120	25		Alu

Support brace





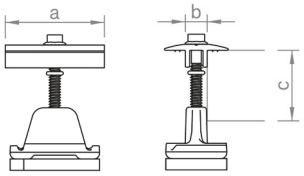
Support brace for load transfer, fixed on the edge closure sets of flat roof system III.

Item no.	Designation	a in mm	b in mm	c in mm	Material
03-001680	Support brace 20x20x1.5 2.00m	20	20		Alu
03-001530	Support brace 20x20x1.5 2.40m	20	20		Alu

Flat roof III: Single items

Middle clamps C-rail

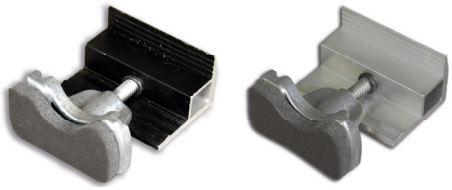


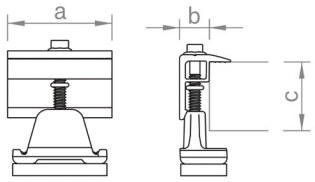


Middle clamp for fixing the modules, installation-friendly thanks to click-in mechanism. Clamping screw with 8 AF hexagon drive. For frame heights of 30– 42 mm or 43 – 52 mm, available in blank or black anodised variations.

Item no.	Designation	a in mm	b in mm	c in mm	Material
03-001345	Middle clamp 30-42 Set C	52	11,4	30–42	Alu / A2SS / PE
03-000285	Middle clamp 43-52 Set C	52	11,4	43–52	Alu / A2SS / PE
03-001346	Middle clamp 30-42 Set C black	52	11,4	30–42	Alu / A2SS / PE
03-000286	Middle clamp 43-52 Set C black	52	11,4	43–52	Alu / A2SS / PE

End clamps C-rail



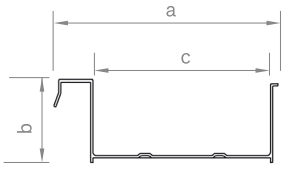


End clamp for fixing the modules, installation-friendly thanks to click-in mechanism. Clamping screw with 8 AF hexagon drive. For frame heights of 30 – 42 mm or 43 – 52 mm, available in blank or black anodised variations.

Item no.	Designation	a in mm	b in mm	c in mm	Material
03-001236	End clamp 30-42 Set C	52	14	30–42	Alu / A2SS / PE
03-000287	End clamp 43-52 Set C	52	14	43–52	Alu / A2SS / PE
03-001237	End clamp 30-42 Set C black	52	14	30–42	Alu / A2SS / PE
03-000288	End clamp 43-52 Set C black	52	14	43–52	Alu / A2SS / PE

Flat roof III: Optional components

Ballast trough



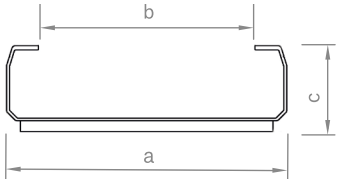
Ballast trough for flat roof system III to clip into the connector and/or edge closure sets for secure placement of large format ballast.

Item no.	Designation	a in mm	b in mm	c in mm	Material
03-001681	Ballast trough 530mm	151	63	120	Alu / PE

Flat roof III: Single items

Ballast cantilever





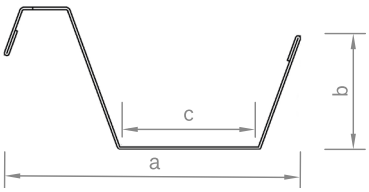
Ballast cantilever for flat roof system III to redistribute ballast at installation edges. Usable length 500mm and 1000mm.

Item no.	Designation	a in mm	b in mm	c in mm	Material
03-001541	Ballast cantilever 650mm	155	120	47	Alu / PE
03-001542	Ballast cantilever 1150mm	155	120	47	Alu /PE

Cabel channel



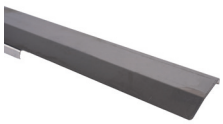


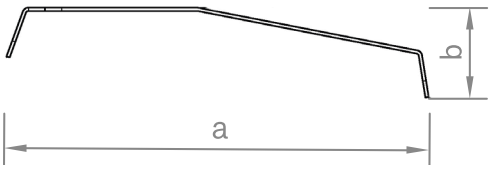


Cable channel for flat roof system III to be connected to the base elements and to lay cables lengthwise and connected to the module supports and to lay cables crosswise.

Item no.	Designation	a in mm	b in mm	c in mm	Material
03-001569	Cable channel base element 1250mm	73	28	33	Alu
03-001544	Cable channel module support 2.00m	73	28	33	Alu
03-001686	Cable channel module support 2.40m	73	28	33	Alu

Cover cable channel





Cover for the cable channels of flat roof system III to protect the cables from UV radiation and weather conditions.

Item no.	Designation	a in mm	b in mm	c in mm	Material
03-001591	Cover cable channel 1250mm	77	16		Alu

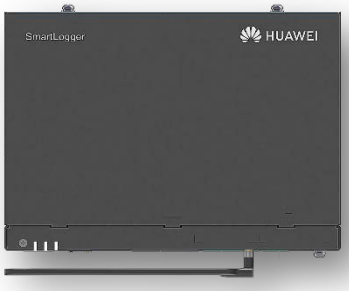
Surface extension



Surface extenstion for flat roof system III to increase the load introduction surface.

Item no.	Designation	a in mm	b in mm	c in mm	Material
03-001632	Surface extension 180x150mm	180	150	55	PP

SmartLogger3000A



Inteligente
Diseño de control de exportación inteligente cero

Seguro
Fácil de instalar en el sitio

Fiable
Protección contra sobretensiones

Especificaciones técnicas	SmartLogger3000A03EU	SmartLogger3000A01EU
Gestión de dispositivos		
Max. Número de dispositivos manejables	80	
Interfaz de comunicación		
WAN	WAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps	
LAN	LAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps	
RS485	COM x 3, 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 115200 bps, 1000 m	
MBUS	MBUS x 1, 115.2 kbps, Compatible con PLC	No apoyo
2G / 3G / 4G [1]	LTE(FDD) : B1,B2,B3,B4,B5,B7,B8,B20 DC-HSPA+/HSPA+/HSPA/UMTS : 850/900/1900/2100 MHz GSM/GPRS/EDGE: 850/900/1800/1900 MHz [2]	
Entrada / salida digital / analógica	DI x 4, DO x 2, AI x 4	
DO activo	12V, 100mA (conexión con relé, sensor)	
Protocolo de comunicación		
Ethernet	Modbus-TCP, IEC 60870-5-104	
RS485	Modbus-RTU, IEC 60870-5-103 (estándar), DL / T645	
Interacción		
LED	LED Indicator x 3 – RUN, ALM, 4G	
WEB	Web incrustada	
USB	USB 2.0 x 1	
APP	Comunicación por WLAN para la puesta en servicio	
Ambiente		
Rango de temperatura de operación	-40°C ~ 60°C	
Temperatura de almacenaje	-40°C ~ 70°C	
Humedad relativa (sin condensación)	5% ~ 95%	
Max. Altitud de operación	4,000 m	
Alimentación		
Fuente de alimentación de CA	100 V ~ 240 V, 50 Hz / 60 Hz	
Fuente de alimentación de CC	12 V / 24 V	
Consumo de energía	Típico 8 W, Max. 15 W	
Datos generales		
Dimensiones (W x H x D)	225 x 160 x 44 mm (sin orejas de montaje y antena)	
Peso	2 kg	
Grado de protección	IP20	
Opciones de instalación	Montaje en pared, montaje en riel DIN, montaje de mesa	

*1 Al poner dentro de la caja de metal, se necesitará antena extendida.
*2 Para recomendada lista y datos de portadores en frecuencias compatibles, póngase en contacto con los distribuidores locales.

DOCUMENT NÚMERO II:

PLÀNOLS

Montmeló

(Barcelona)

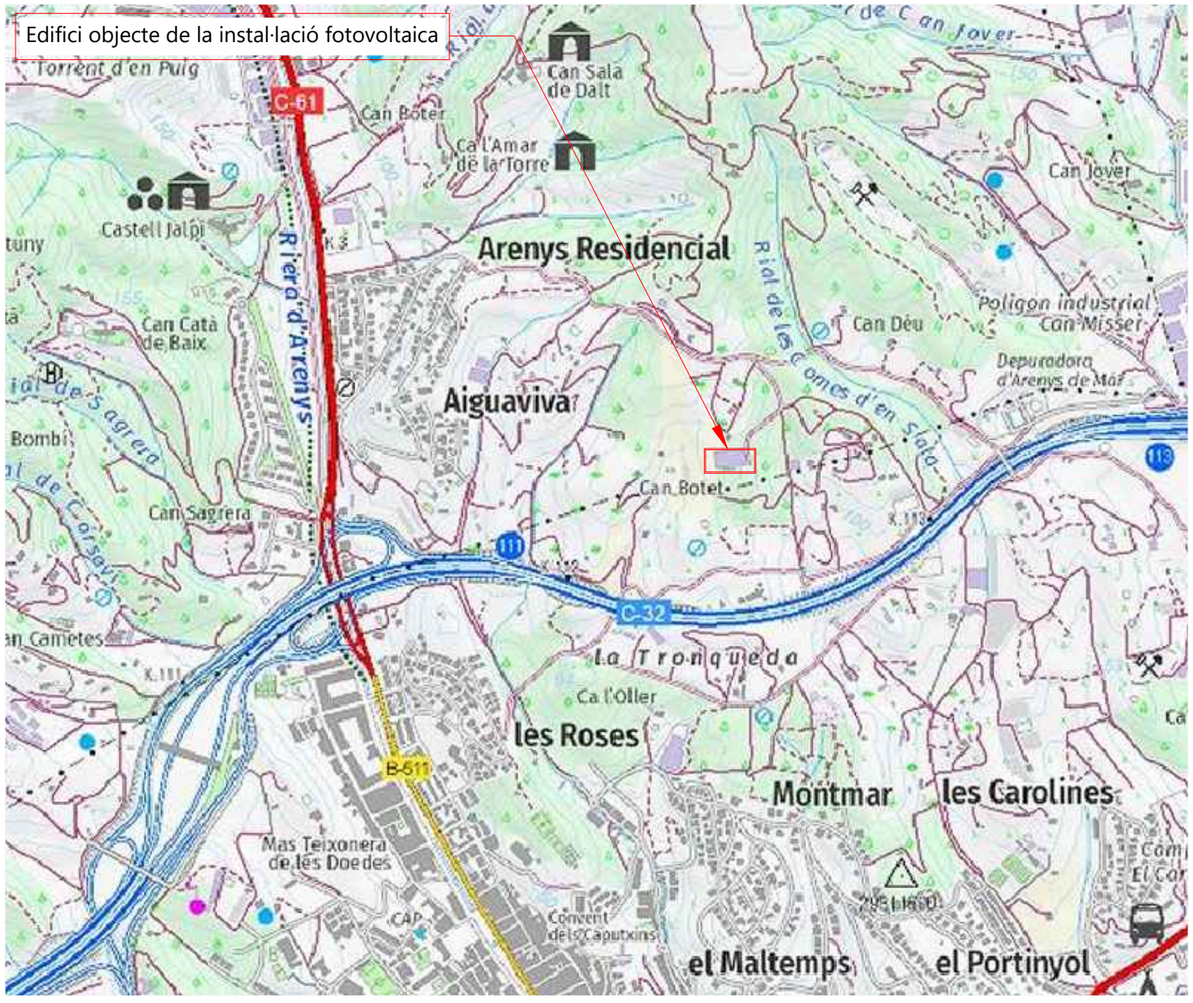
Promotor	Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB)
Contacte	Jordi Trujillo

Enginyeria	SOLARTRADEX
Domicili a efectes de notificacions	Avda. / Ernest Lluch, 32 TCM 3, planta 6, porta 4, 08302 Mataró
Contacte	Frederic Andreu frede@solartradex.com
Data	10/1/2024

PLÀNOLS

Índex

1. Situació i Emplaçament
2. Planta general
3. Cablejat CC
4. Safates CC
5. Cablejat CA
6. Centre de transformació
7. Connexions a terra
8. Mesures de seguretat
9. Diagrama unifilar
10. Acopi de material



SITUACIÓ



EMPLAÇAMENT

N

SolarTradex

Av. Ernest Lluch 32
TecnoCampus Mataró, Edifici 3 Planta 6 Porta 4
08302 Mataró

Enginyer:	F. Andreu
Nº Col·legiat:	18.819
Dibuixat per:	J. Cantos
Revisió:	J. Ramis
Versió:	V. 1

PROMOTOR: L'Energètica

PROJECTE EXECUTIU: Instal·lació fotovoltaica de 330 kWn sobre la coberta d'un dipòsit d'aigües a Arenys de Mar.

ESCALA: S/E

LOCALITZACIÓ: Camí del Mormo s/n
08350, Arenys de Mar. Barcelona

PLÀNOL: Situació i Emplaçament

Nº PLÀNOL: 01

DATA: 12/01/2024



N

Model mòdul:	JAM72S30-550/MR de 550 Wp
Nº mòduls:	574
Potència pic:	315,70 kWp
Model inversor:	Huawei SUN2000-330KTL de 330 kWn
Nº inversors:	1
Potència nominal:	330 kWn
Estructura:	Autoportant E-O
Inclinació / orientació:	10º / 80ºNE - 80ºSO

SolarTradex
Av. Ernest Lluch 32
TecnoCampus Mataró, Edifici 3 Planta 6 Porta 4
08302 Mataró

Enginyer:	F. Andreu
Nº Col·legiat:	18.819
Dibuixat per:	J. Cantos
Revisió:	J. Ramis
Versió:	V. 1

PROMOTOR:
L'Energètica

PROJECTE EXECUTIU:
Instal·lació fotovoltaica de 330 kWn sobre la coberta d'un dipòsit d'aigües a Arenys de Mar.

ESCALA:
1:250

LOCALITZACIÓ:
Camí del Mormo s/n
08350, Arenys de Mar. Barcelona

PLÀNOL:
Planta General

Nº PLÀNOL:
02

DATA:
12/01/2024



Configuració strings		
MPPT	String	Inversor 6
1	1	24
	2	24
	3	24
	4	24
2	5	25
	6	25
	7	25
	8	25
	9	25
3	10	22
	11	22
	12	22
	13	-
	14	-
4	15	24
	16	24
	17	24
	18	24
5	19	25
	20	25
	21	25
	22	25
	23	25
6	24	22
	25	22
	26	22
	27	-
	28	-
Total per inversor		574
Total		574

N

12 mòduls	
13 mòduls	
14 mòduls	

Seccions CC

6 mm²

SolarTradex

Av. Ernest Lluch 32
TecnoCampus Mataró, Edifici 3 Planta 6 Porta 4
08302 Mataró

Enginyer:	F. Andreu
Nº Col·legiat:	18.819
Dibuixat per:	J. Cantos
Revisió:	J. Ramis
Versió:	V. 1

PROMOTOR:
L'Energètica

LOCALITZACIÓ:
Camí del Mormo s/n
08350, Arenys de Mar. Barcelona

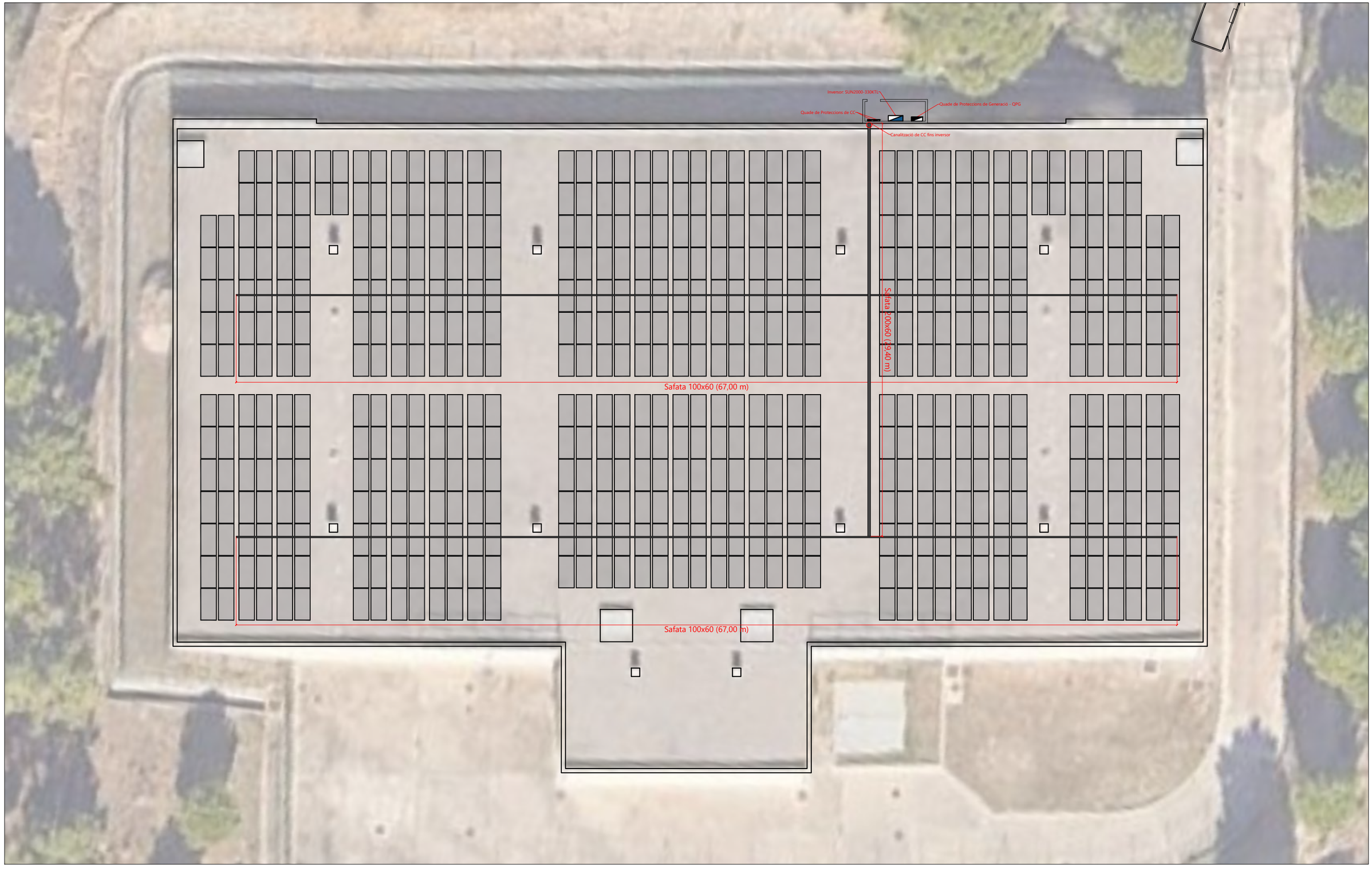
PROJECTE EXECUTIU:
Instal·lació fotovoltaica de 330 kWn sobre la coberta d'un dipòsit d'aigües a Arenys de Mar.

PLÀNOL:
Cablejat CC

Nº PLÀNOL:
03

ESCALA:
1:250

DATA:
12/01/2024



N

Safates CC	Safata CC
Safates 60 x 60 mm	
Safates 60 x 100 mm	135 m
Safates 60 x 150 mm	
Safates 60 x 200 mm	35 m
Safates 60 x 300 mm	

SolarTradex
Av. Ernest Lluch 32
TecnoCampus Mataró, Edifici 3 Planta 6 Porta 4
08302 Mataró

Enginyer:	F. Andreu
Nº Col·legiat:	18.819
Dibuixat per:	J. Cantos
Revisió:	J. Ramis
Versió:	V. 1

PROMOTOR:
L'Energètica

PROJECTE EXECUTIU:
Instal·lació fotovoltaica de 330 kWn sobre la coberta d'un dipòsit d'aigües a Arenys de Mar.

ESCALA:
1:250

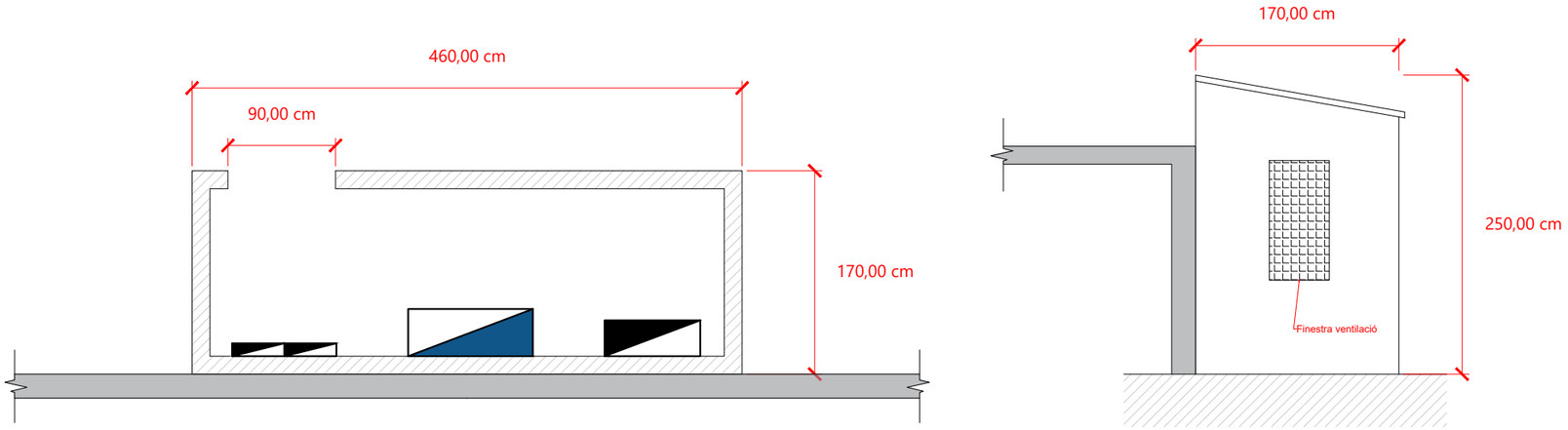
LOCALITZACIÓ:
Camí del Mormo s/n
08350, Arenys de Mar. Barcelona

PLÀNOL:
Safates CC

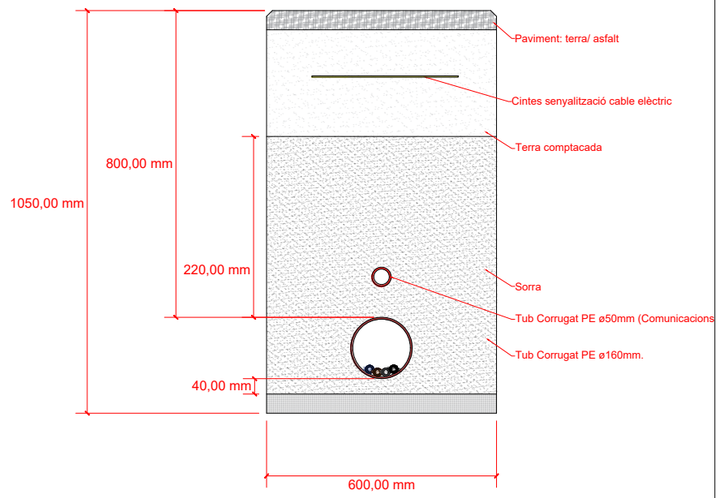
Nº PLÀNOL:
04

DATA:
12/01/2024

Escala 1:50

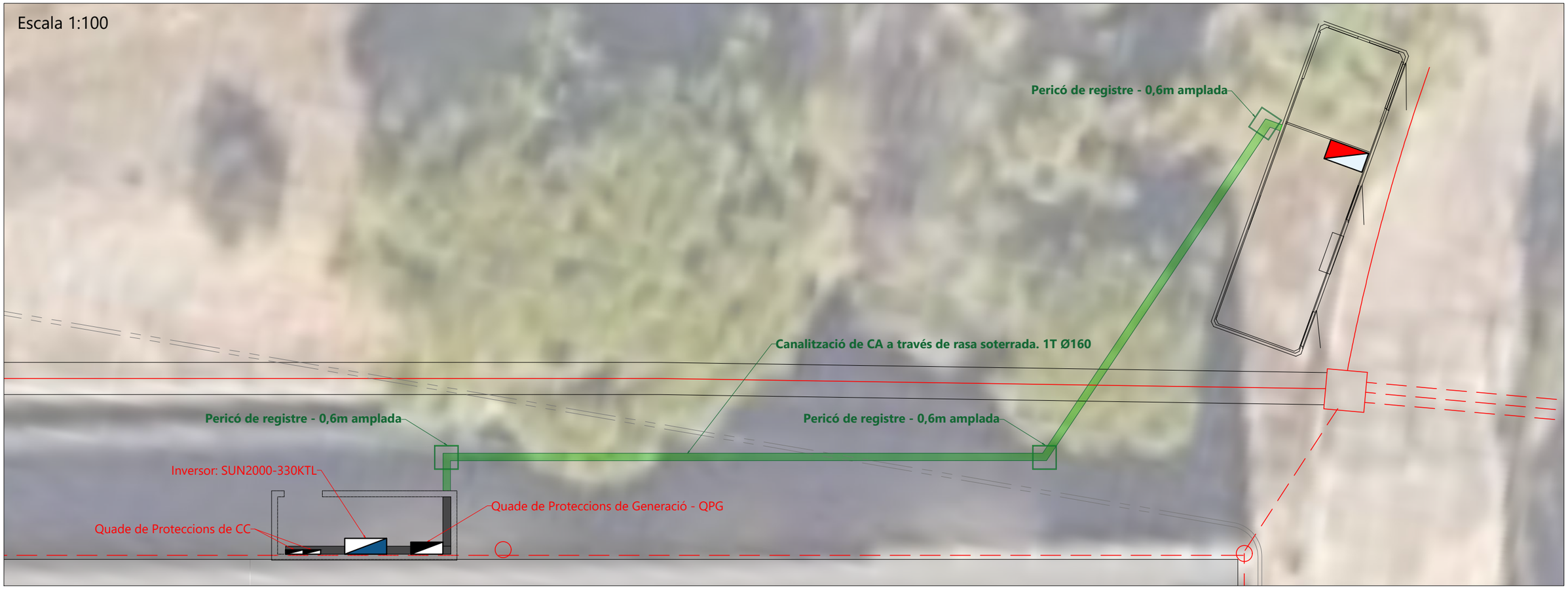


Escala 1:16



Detall rasa soterrada 1T Ø160

Escala 1:100



N

Safates CA	Safata CA
Safates 60 x 60 mm	
Safates 60 x 100 mm	
Safates 60 x 150 mm	
Safates 100 x 200 mm	8 m
Safates 100 x 300 mm	

SolarTradex
Av. Ernest Lluch 32
TecnoCampus Mataró, Edifici 3 Planta 6 Porta 4
08302 Mataró

Enginyer:	F. Andreu
Nº Col·legiat:	18.819
Dibuixat per:	J. Cantos
Revisió:	J. Ramis
Versió:	V. 1

PROMOTOR: L'Energètica

PROJECTE EXECUTIU: Instal·lació fotovoltaica de 330 kWn sobre la coberta d'un dipòsit d'aigües a Arenys de Mar.

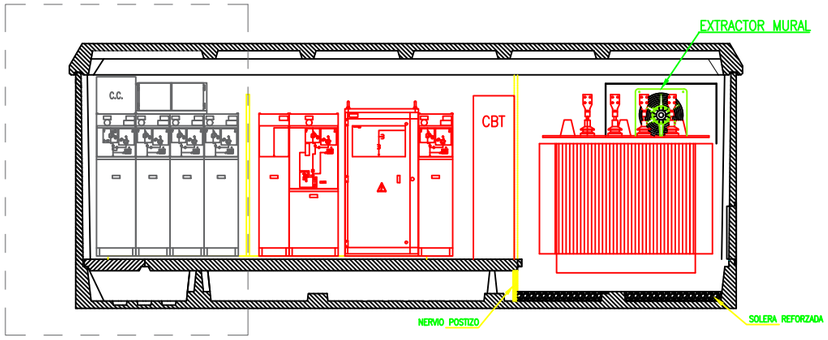
ESCALA: indicada

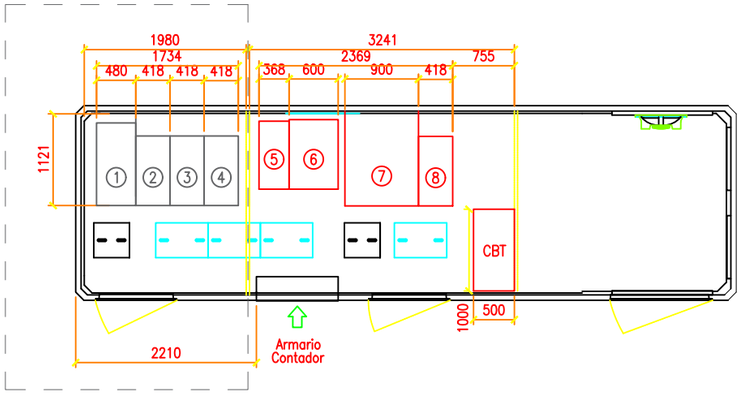
LOCALITZACIÓ: Camí del Mormo s/n
08350, Arenys de Mar. Barcelona

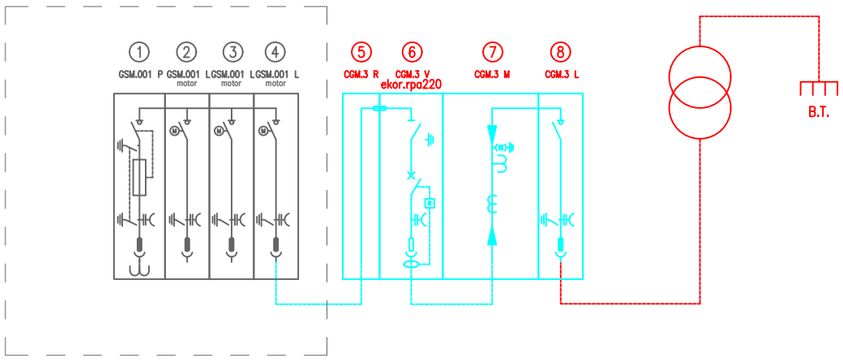
PLÀNOL: Cablejat CA

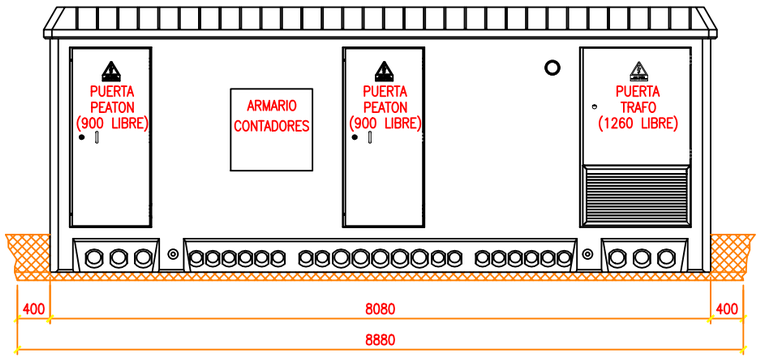
Nº PLÀNOL: 05

DATA: 12/01/2024

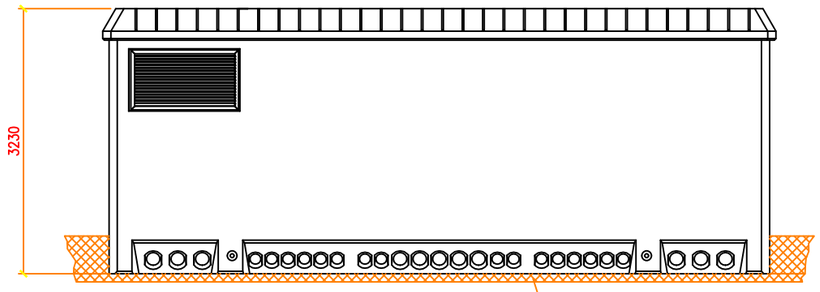




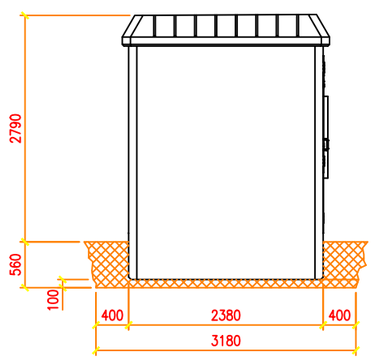




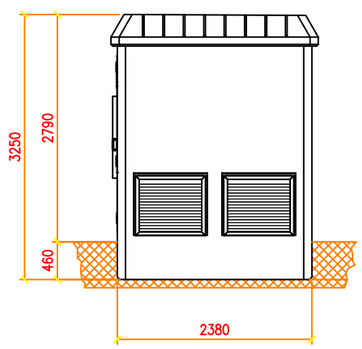
VISTA FRONTAL



VISTA POSTERIOR



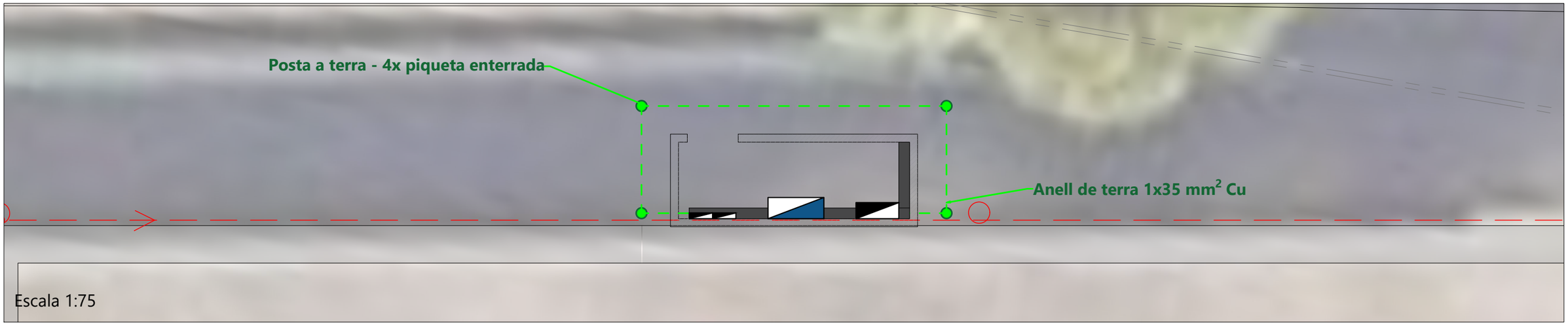
VISTA LATERAL
IZQUIERDA

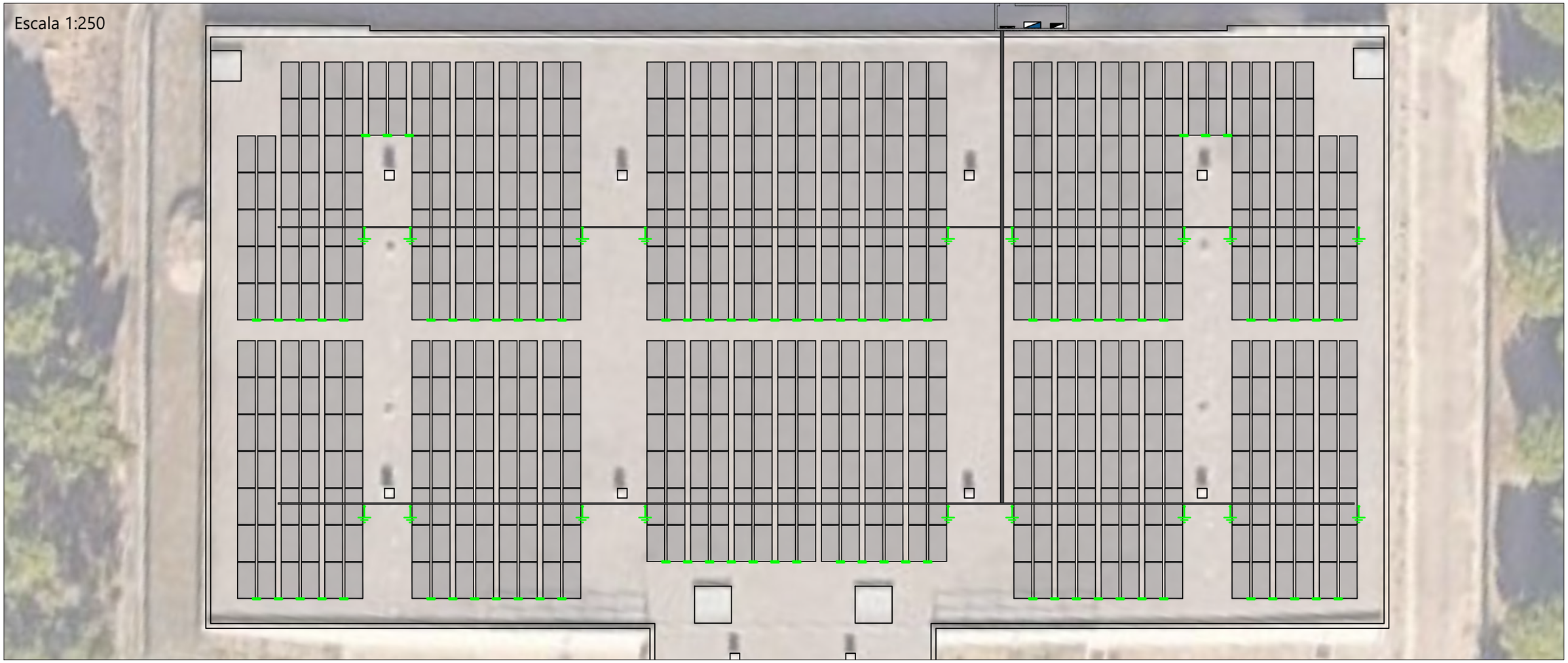


VISTA LATERAL
DERECHA

Celdes a instal·lar per companyia elèctrica

SolarTradex Av. Ernest Lluch 32 TecnoCampus Mataró, Edifici 3 Planta 6 Porta 4 08302 Mataró	Enginyer:	F. Andreu	PROMOTOR: L'Energètica	PROJECTE EXECUTIU: Instal·lació fotovoltaica de 330 kWn sobre la coberta d'un dipòsit d'aigües a Arenys de Mar.		ESCALA: 1:75
	Nº Col·legiat:	18.819				
	Dibuixat per:	J. Cantos				
	Revisió:	J. Ramis	LOCALITZACIÓ: Camí del Mormo s/n 08350, Arenys de Mar. Barcelona	PLÀNOL: Centre de Transformació	Nº PLÀNOL: 06	DATA: 12/01/2024
	Versió:	V. 1				





N	Connexió a terra		SolarTradex Av. Ernest Lluch 32 TecnoCampus Mataró, Edifici 3 Planta 6 Porta 4 08302 Mataró	Enginyer: F. Andreu Nº Col·legiat: 18.819 Dibuixat per: J. Cantos Revisió: J. Ramis Versió: V. 1	PROMOTOR: L'Energètica	PROJECTE EXECUTIU: Instal·lació fotovoltaica de 330 kWn sobre la coberta d'un dipòsit d'aigües a Arenys de Mar.	ESCALA: indicada
	Pont de terres				LOCALITZACIÓ: Camí del Mormo s/n 08350, Arenys de Mar. Barcelona	PLÀNOL: Connexions a Terra Nº PLÀNOL: 07	DATA: 12/01/2024



Barana existent	
Barana a instal·lar	
Escala d'accès	

SolarTradex

Av. Ernest Lluch 32
TecnoCampus Mataró, Edifici 3 Planta 6 Porta 4
08302 Mataró

Enginyer:	F. Andreu
Nº Col·legiat:	18.819
Dibuixat per:	J. Cantos
Revisió:	J. Ramis
Versió:	V. 1

PROMOTOR:
L'Energètica

PROJECTE EXECUTIU:
Instal·lació fotovoltaica de 330 kWn sobre la coberta d'un dipòsit d'aigües a Arenys de Mar.

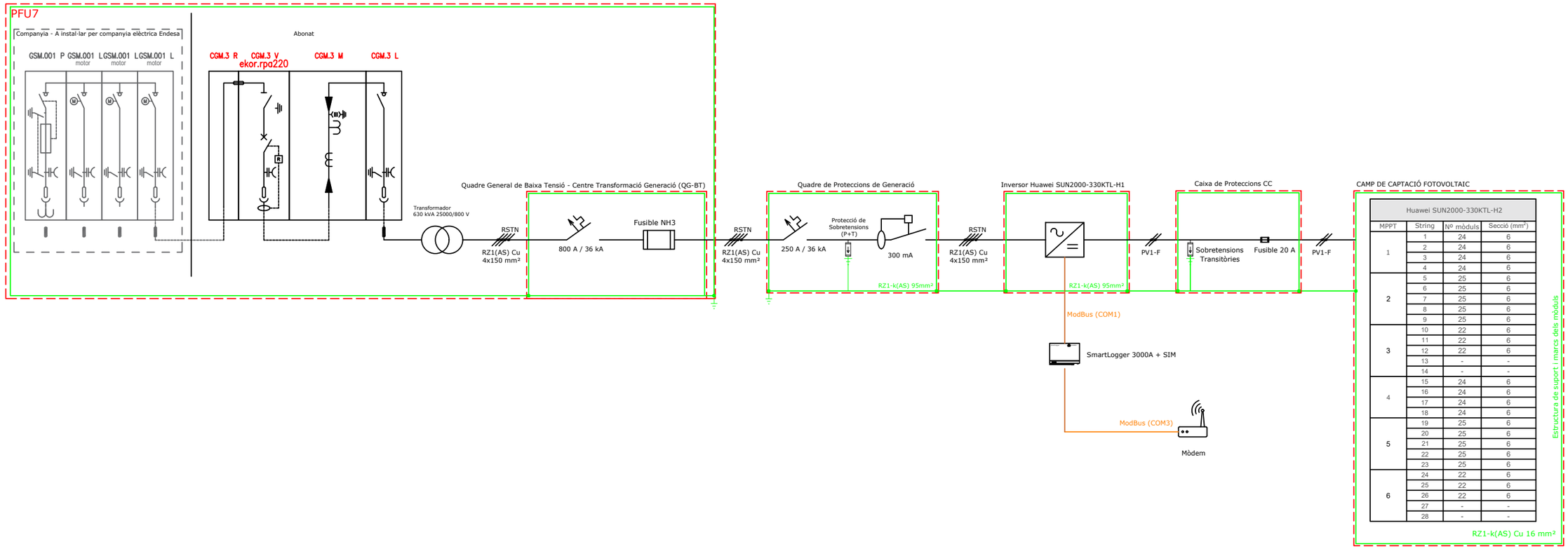
ESCALA:
1:250

LOCALITZACIÓ:
Camí del Mormo s/n
08350, Arenys de Mar. Barcelona

PLÀNOL:
Mesures de Seguretat

Nº PLÀNOL:
08

DATA:
12/01/2024



Huawei SUN2000-330KTL-H2

MPPT	String	Nº mòduls	Secció (mm²)
1	1	24	6
	2	24	6
	3	24	6
	4	24	6
2	5	25	6
	6	25	6
	7	25	6
	8	25	6
	9	25	6
3	10	22	6
	11	22	6
	12	22	6
	13	-	-
	14	-	-
4	15	24	6
	16	24	6
	17	24	6
	18	24	6
5	19	25	6
	20	25	6
	21	25	6
	22	25	6
	23	25	6
6	24	22	6
	25	22	6
	26	22	6
	27	-	-
	28	-	-

FUSIBLE
SECCIONADOR
DESCARREGADOR SOBRETENSIONS
INTERRUPTOR MAGNETOTÈRMIC
INTERRUPTOR DIFERENCIAL
ANALITZADOR ELÈCTRIC
MÒDEM
INVERSOR SOLAR
COMPTADOR BIDIRECCIONAL

SolarTradex
Av. Ernest Lluch 32
TecnoCampus Mataró, Edifici 3 Planta 6 Porta 4
08302 Mataró

Enginyer:	F. Andreu
Nº Col·legiat:	18.819
Dibuixat per:	J. Cantos
Revisió:	J. Ramis
Versió:	V. 1

PROMOTOR:
L'Energètica

PROJECTE EXECUTIU:
Instal·lació fotovoltaica de 330 kWn sobre la coberta d'un dipòsit d'aigües a Arenys de Mar.

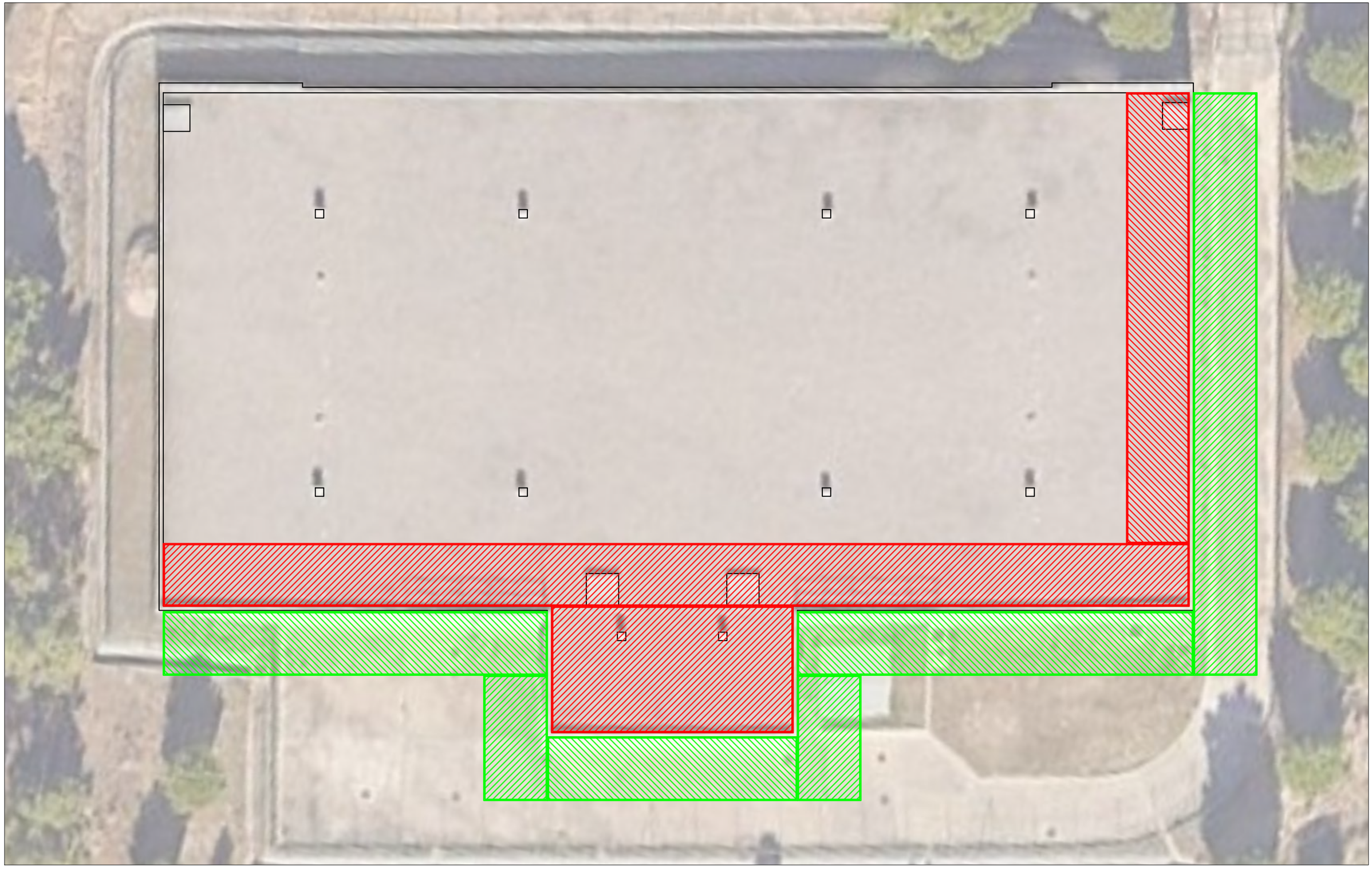
ESCALA:
S/E

LOCALITZACIÓ:
Camí del Mormo s/n
08350, Arenys de Mar. Barcelona

PLÀNOL:
Diagrama Unifilar

Nº PLÀNOL:
09

DATA:
12/01/2024



N	Zona d'acopi		SolarTradex Av. Ernest Lluch 32 TecnoCampus Mataró, Edifici 3 Planta 6 Porta 4 08302 Mataró	Enginyer: F. Andreu Nº Col·legiat: 18.819 Dibuixat per: J. Cantos Revisió: J. Ramis Versió: V. 1	PROMOTOR: L'Energètica	PROJECTE EXECUTIU: Instal·lació fotovoltaica de 330 kWn sobre la coberta d'un dipòsit d'aigües a Arenys de Mar.	ESCALA: 1:250
	Ubicació grúa				LOCALITZACIÓ: Camí del Mormo s/n 08350, Arenys de Mar. Barcelona	PLÀNOL: Zona d'Acopi Nº PLÀNOL: 10	DATA: 12/01/2024

DOCUMENT NÚMERO III:

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

Arenys de Munt

(Barcelona)

Promotor	L'Energètica
Contacte	Arnau Alarcón

Enginyeria	SOLARTRADEX
Domicili a efectes de notificacions	Avda. / Ernest Lluch, 32 TCM 3, planta 6, porta 4, 08302 Mataró
Contacte	Frederic Andreu frede@solartradex.com
Data	11/1/2024

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

Índex

1. Condicions generals 6
1.1. Objecte 6
1.2. Obligacions del contractista 6
1.3. Organització del treball 7
2. Instal·lació solar fotovoltaica 13
2.1. Objecte i camp d'aplicació 13
2.2. Components i materials 13
2.2.3.1. Característiques generals 14
2.2.3.2. Posada en servei de l'inversor 15
2.2.3.3. Connexió elèctrica 15
2.2.3.4. Monitorització de les instal·lacions 16
2.2.3.5. Conductors 16
2.2.3.6. Materials 16
2.2.3.7. Dimensionat 16
2.2.3.8. Identificació de les instal·lacions 17
2.2.3.9. Canalitzacions elèctriques 17
2.2.3.10. Caixes de connexions 20
2.2.3.11. Aparamenta de comandament i protecció 20
2.2.3.12. Posada a terra 20
2.2.3.13. Armònics i compatibilitat electromagnètica 21
2.2.4.1. Estructures i suports 21
2.2.4.2. Mòduls fotovoltaics 21
2.2.4.3. Inversors i cablejat 22
2.2.4.4. Mesures de seguretat 23
2.2.6.1. Àmbit general de garantia 24
2.2.6.2. Terminis 24
2.2.6.3. Anul·lació de la garantia 24
2.2.6.4. Lloc i temps de la prestació 24

3. Instal·lacions de baixa tensió 26
3.1. Camp d'aplicació 26
3.2. Característiques, qualitats i condicions generals dels materials elèctrics 26
3.3. Fases d'execució 33
3.4. Acabats, control i acceptació, mesurament i abonament 37
3.5. Reconeixements, proves i assajos 37
3.6. Inspeccions periòdiques 38
3.7. Línies subterrànies de BT 39
3.7.6.1. Condicions generals per a encreuament, proximitats i paral·lelisme de cables subterranis directament soterrats al terreny 42
3.7.6.2. Creuament de cables subterrànies directament soterrats 42
3.7.6.3. Carrers i carreteres 42
3.7.6.4. Altres cables d'energia elèctrica 42
3.7.6.5. Cables de telecomunicació 43
3.7.6.6. Canalitzacions d'aigua 43
3.7.6.7. Conduccions de clavegueram 43
3.7.6.8. Dipòsits de carburant 43
3.7.6.9. Escomeses (conexions de servei) 43
4. Instal·lacions d'alta tensió 45
4.1. Camp d'aplicació 45
4.2. Condicions per a l'obra civil i muntatge de les línies elèctriques d'alta tensió aèries 45
4.2.2.1. Replantejament dels suports 46
4.2.2.2. Obertura de forats 46
4.2.2.3. Transport, acarreig i acopi a peu del forat 47
4.2.2.4. Fonamentacions 48
4.2.2.5. Armat i hissat dels suports 51
4.2.2.6. Proteccions de les superfícies metàl·liques 52
4.2.2.7. Estès, tensat i engrapat dels conductors 52
4.2.2.8. Reposició del terreny 55
4.2.2.9. Numeració de suports. Avisos de perill elèctric 55

4.2.2.10. Preses de terra 56

4.3. Condicions per a l'obra civil i muntatge de les línies elèctriques d'alta tensió amb conductors aïllats 57

1. Condicions generals

1.1. Objecte

Aquest Plec de Condicions té per objecte definir l'abast dels treballs i l'execució qualitativa dels mateixos per a la planta solar fotovoltaica definida en el projecte.

1.2. Obligacions del contractista

El contractista està obligat al compliment de la Reglamentació del Treball corresponent, a contractació de l'assegurança obligatòria, subsidi familiar i de vellesa, assegurança de malaltia i totes aquelles reglamentacions de caràcter social vigents o que en endavant es dictin.

En particular, haurà de complir el que disposa la Norma UNE 24042 "Contractació d'obres. Condicions generals", sempre que no ho modifiqui aquest plec de condicions.

El contractista haurà de ser instal·lador, amb el corresponent document de qualificació empresarial i amb justificada solvència tècnica per als treballs que exercirà.

1.2.1. Seguretat en el treball

El contractista està obligat a complir les condicions que s'estableixen a la Llei de Prevenció de Riscos Laborals 31/1995, les disposicions mínimes en matèria de Seguretat i Salut a les obres de construcció RD 1627/1997 i totes les altres normatives en matèria de seguretat que hi hagi estat referenciades a l'apartat NORMATIVA de la memòria del projecte.

Així mateix, ha de proveir tot el que calgui per al manteniment de les màquines, les eines, els materials i els estris de treball en degudes condicions de seguretat.

Mentre els operaris treballin en circuits o equips en tensió en la seva proximitat, faran servir roba sense accessoris metàl·lics i evitaran l'ús innecessari d'objectes de metall; els metres, regles, mànecs d'olires, estris netejadors, etc., que s'utilitzin no han de ser de material conductor.

S'han de portar les eines o equips en bosses i utilitzar calçat aïllant o almenys sense ferramentes ni claus en soles.

El personal de la contracta està obligat a fer servir tots els dispositius i mitjans de protecció personal, eines i peces de seguretat exigits per eliminar o reduir els riscos professionals com casc, ulleres, banqueta aïllant etc., podent el director d'obra, recurs preventiu o coordinador de seguretat i salut, suspendre les feines si estima que el personal de la contracta està exposat a perills que són corregibles.

El director d'obra podrà exigir al contractista, ordenant-ho per escrit, el cessament de l'obra de qualsevol empleat o obrer que, per imprudència temerària, fos capaç de produir accidents que fessin perillar la integritat física del propi treballador o dels seus companys.

El director d'obra podrà exigir del contractista en qualsevol moment, abans o després de la iniciació dels treballs, que presenti els documents acreditatius d'haver formalitzat els règims de seguretat social de tota mena (afiliació, accident, malaltia, etc...) a la forma legalment establerta.

1.2.2. Seguretat pública

El contractista haurà de prendre les precaucions màximes en totes les operacions i usos d'equips per protegir les persones, els animals i les coses dels perills procedents del treball, i seran del seu compte les responsabilitats que s'ocasionin per aquests accidents.

El contractista mantindrà pòlissa d'assegurances que protegeixi suficientment ell i els seus empleats o obrers davant de les responsabilitats per danys, responsabilitat civil, etc., que en un i altre poguessin incórrer per al contractista o per a tercers, com a conseqüència de l'execució dels treballs.

1.3. Organització del treball

El contractista ordenarà els treballs en la forma més eficaç per a la perfecta execució dels mateixos i les obres es realitzaran sempre seguint les indicacions del director d'obra, a l'ampara de les condicions següents:

1.3.1. Dades de l'obra

S'entregarà al contractista una còpia dels plànols i plecs de condicions del projecte, així com tots els plànols o dades necessàries per a la completa execució de l'obra.

El contractista podrà prendre nota o treure'n còpia a costa de la memòria, pressupost i annexos del projecte, així com segones còpies de tots els documents.

El contractista es fa responsable de la bona conservació dels originals d'on obtingui les còpies, les quals seran retornades al director d'obra després d'utilitzar-les.

D'altra banda, en un termini màxim de dos mesos, després de la terminació dels treballs, el contractista haurà d'actualitzar els diversos plànols i documentació existents, d'acord amb les característiques de l'obra acabada, lliurant al director d'obra dos expedients complets relatius als treballs realment executats.

El contractista no el faran alteracions, correccions, omissions, addicionals o variacions substancials en les dades fixades en el projecte, llevat d'aprovació prèvia per escrit del director d'obra.

1.3.2. Replantejament de l'obra

El director de l'obra, una vegada que el contractista estigui en possessió del projecte i abans de començar les obres, haurà de fer-ne el replanteig, amb especial atenció als punts singulars, lliurant al contractista les referències i dades necessàries per fixar completament la ubicació dels mateixos.

S'aixecarà per duplicat acta, en què constaran, clarament, les dades lliurades signades pel director d'obra i pel representant del contractista.

Les despeses de replanteig seran a compte del contractista.

1.3.3. Millores i variacions del projecte

Només es consideraran com a millores o variacions del projecte aquelles que hagin estat ordenades expressament per escrit pel directe d'obra i convingut preu abans de procedir a la seva execució.

Les obres accessòries o delicades, no incloses als preus de contracte, podran executar-se amb personal independent del contractista.

1.3.4. Recepció del material

El director d'obra d'acord amb el contractista donarà en el moment oportú la seva aprovació sobre el material subministrat i confirmarà que permet una instal·lació correcta.

La vigilància i conservació del material subministrat serà a compte del contractista.

1.3.5. Organització

El contractista actuarà de patró legal, acceptant totes les responsabilitats corresponents i quedant obligat al pagament dels salaris i càrregues que legalment estan establertes, i en general, a tot el que es legisli, decreti i ordeni sobre el particular abans o durant l'execució de la obra.

El contractista haurà de donar compte diari al director d'obra de l'admissió de personal, compra de materials, adquisició o lloguer d'elements auxiliars i totes les despeses que hagi d'efectuar. Per als contractes de treball, compra de material o lloguer d'elements auxiliars, els salaris, preus o quotes dels quals sobrepassin en més d'un 5% dels normals al mercat, sol·licitarà l'aprovació prèvia del director d'obra, que haurà de respondre dins dels vuit dies següents a la petició, llevat de casos de reconeguda urgència, en què se n'adonarà posteriorment.

1.3.6. Facilitats per a la inspecció

El contractista proporcionarà al director d'obra o delegats i col·laboradors tota mena de facilitats per als replantejaments, reconeixements, mesuraments i proves dels materials, així com la mà d'obra necessària per als treballs que tinguin per objecte comprovar el compliment de les condicions establertes, permetent l'accés a totes les parts de l'obra i fins i tot als tallers o fàbriques on es produeixin els materials o es realitzin treballs.

1.3.7. Assajos

Els assajos, anàlisis i proves que s'hagin de fer per comprovar si els materials reuneixen les condicions exigibles, es verificaran per la direcció tècnica, o bé si aquesta ho estima oportú, pel laboratori oficial corresponent.

Totes les despeses de proves i anàlisis seran a compte de la subcontracta que proporcioni el material.

1.3.8. Neteja i seguretat a les obres

És obligació del contractista mantenir netes les obres i els seus voltants de runes i materials, i fer desaparèixer les instal·lacions provisionals que no siguin necessàries, així com adoptar les mesures i executar els treballs necessaris perquè les obres ofereixin un bon aspecte segons el parer de la direcció tècnica.

Es prendran les mesures oportunes de tal manera que durant l'execució de les obres s'ofereixi seguretat absoluta, en evitació d'accidents que puguin ocórrer per deficiència en aquesta classe de precaucions, durant la nit els punts de treball perfectament enllumenats i tancats els que pel seu caràcter fossin perillosos.

1.3.9. Mitjans auxiliars

No s'abonaran en concepte de mitjans auxiliars més quantitats que les que figurin explícitament consignades en pressupost, i s'entendrà que en tots els altres casos el cost dels mitjans esmentats està inclòs en els preus del pressupost corresponents.

1.3.10. Execució de les obres

Les obres s'executaran conforme al projecte i a les condicions contingudes en aquest plec de condicions i en el plec particular si n'hi hagués i d'acord amb les especificacions assenyalades al de condicions tècniques.

El contractista, excepte aprovació per escrit del director d'obra, no podrà fer cap alteració o modificació de qualsevol naturalesa tant en l'execució de l'obra en relació amb el projecte com en les condicions tècniques especificades, sense perjudici del que pugui en cada moment pugui ordenar-se pel director d'obra.

El contractista haurà de tenir al capdavant dels treballs un tècnic suficientment especialitzat segons el parer del director d'obra.

1.3.11. Subcontractació de les obres

Llevat que el contracte disposi el contrari o que de la seva naturalesa i condicions es dedueixi que l'obra l'ha d'executar directament l'adjudicatari, aquest podrà concertar amb tercers la realització de determinades unitats d'obra.

La celebració dels subcontractats estarà sotmesa al compliment dels requisits següents:

- Que es doni coneixement per escrit al director d'obra del subcontracte a celebrar, amb indicació de les parts d'obra a realitzar i condicions econòmiques, per tal que aquell ho autoritzi prèviament.
- Que les unitats d'obra que l'adjudicatari contracti amb tercers no excedeixi el % del pressupost total de l'obra principal, pactat inicialment.

En qualsevol cas, el contractista no quedarà vinculat gens ni reconeixerà cap obligació contractual entre ell i el subcontractista i qualsevol subcontractació d'obres no eximirà el contractista de cap de les seves obligacions respecte del contractant.

1.3.12. Termini d'execució

Els terminis d'execució, total i parcials, indicats al contracte, es començaran a comptar a partir de la data de replanteig. El contractista estarà obligat a complir els terminis que s'assenyalin al contracte per a l'execució de les obres i que seran improrrogables.

Això no obstant, al que s'ha indicat anteriorment, els terminis poden ser objecte de modificacions quan així resulti per canvis determinats pel director d'obra deguts a exigències de la realització de les obres i sempre que aquests canvis influeixin realment en els terminis assenyalats en el contracte.

Si per qualsevol causa, aliena completament al contractista, no fos possible començar els treballs en la data prevista o haguessin de ser suspesos una vegada començats, el director d'obra es concedirà la pròrroga estrictament necessària.

1.3.13. Llibre d'ordes

El contractista disposarà a l'obra d'un Llibre d'Ordres on s'escriuran les que el Tècnic Director estimi donar-li a través de l'encarregat o persona responsable, sense perjudici de les que li doni per ofici quan ho cregui necessari i que tindrà l'obligació de signar l'assabentat.

1.3.14. Recepció provisional

Un cop acabades les obres i signada l'Acta de Proves de Funcionament amb resultat satisfactori als deu dies naturals següents a la petició del contractista es farà la recepció provisional de la mateixa pel contractant, requerint per a això la presència del director d'obra i del representant del contractista, aixecant-se la corresponent acta que serà signada pel director d'obra i el representant del contractista, donant-se l'obra per rebuda si s'ha executat correctament d'acord amb les especificacions donades al plec de condicions tècniques i en el projecte corresponent, aleshores es comença a comptar el termini de garantia.

En cas de no trobar-se l'obra en estat de ser rebuda, es farà constar així a l'acta i es donaran al contractista les instruccions precises i detallades per posar remei als defectes observats, fixant-se un termini d'execució. Expirat aquest termini, es farà un nou reconeixement. Les obres de

reparació seran a compte i a càrrec del contractista. Si el contractista no complís aquestes prescripcions podrà declarar-se rescindit el contracte amb pèrdua de la fiança.

La forma de recepció s'indica al plec de condicions tècniques corresponent.

1.3.15. Període de garantia

El període de garantia serà l'assenyalat al contracte i començarà a comptar des de la data d'aprovació de l'acta de recepció provisional.

Fins que tingui lloc la recepció definitiva, el contractista és responsable de la conservació de l'obra, i són del seu compte i càrrec les reparacions per defectes d'execució o mala qualitat dels materials.

Durant aquest període, el contractista garantirà al contractant contra tota reclamació de tercers, fonamentada en causa i per ocasió de l'execució de l'obra.

1.3.16. Recepció definitiva

En acabar el termini de garantia assenyalat en el contracte o si no n'hi ha als sis mesos de la recepció provisional, es procedirà a la recepció definitiva de les obres, amb la concurrència del director d'obra i del representant del contractista aixecant-se l'acta corresponent, per duplicat (si les obres són conformes), que queda signada pel director d'obra i el representant del contractista i ratificada pel contractant i el contractista.

1.3.17. Pagament d'obres

El pagament d'obres realitzades es farà sobre certificacions parcials que es practicaran com es consideri ambdues parts (propietat i contractats). Aquestes certificacions només contindran les unitats d'obra totalment acabades que s'hagin executat en el termini a què es refereixin. La relació valorada que figuri en les certificacions es farà d'acord amb els preus establerts, amb la cubicació, els plànols i les referències necessàries per a la seva comprovació. Seran a compte del contractista les operacions necessàries per mesurar unitats ocultes o enterrades, si no s'ha advertit al director d'obra oportunament per a mesurar-les, les despeses de replanteig, inspecció i liquidació d'aquestes, d'acord amb les disposicions vigents, i les despeses que s'originin per inspecció i vigilància facultativa, quan la direcció tècnica estimi necessari establir-la.

La comprovació, acceptació o objeccions han de quedar acabades per ambdues parts en un termini màxim de quinze dies.

El director d'obra expedirà les certificacions de les obres executades que tindran caràcter de documents provisionals a bon compte, rectificables per la liquidació definitiva o per qualsevol de les certificacions següents, no suposant per altra banda, aprovació ni recepció de les obres executades i compreses a aquestes certificacions.

1.3.18. Abonament de materials acopiats

Quan segons el parer del director d'obra no hi hagi perill que desaparegui o es deteriorin els materials arreplegats i reconeguts com a estris, s'han d'abonar d'acord amb els preus descompost del contracte. Aquest material serà indicat pel director d'obra que el reflectirà a l'acta de recepció d'obra, assenyalant el termini de lliurament als llocs prèviament indicats. El contractista serà responsable dels danys que es produeixin a la càrrega, transport i descàrrega d'aquest material.

1.3.19. Disposició final

La contractació d'obres el projecte de les quals inclogui aquest plec de condicions generals, pressuposa la plena acceptació de totes i cadascuna de les seves clàusules.

2. Instal·lació solar fotovoltaica

2.1. Objecte i camp d'aplicació

Aquest plec de condicions determina les condicions mínimes acceptables per a l'execució de l'obra d'Instal·lació Fotovoltaica descrita en el projecte tècnic.

2.2. Components i materials

Tots els materials emprats seran de primera qualitat. Compliran les especificacions i tindran les característiques indicades al projecte, a les normes tècniques generals i les de la Companyia Distribuïdora d'Energia.

2.2.1. Mòduls fotovoltaics

Tots els mòduls que integrin la instal·lació seran del mateix model, o en el cas de models diferents, el disseny ha de garantir totalment la compatibilitat entre ells i l'absència d'efectes negatius a la instal·lació per aquesta causa.

Tots els mòduls hauran de satisfer les especificacions UNE-EN 61215 per a mòduls de silici cristal·lí, o, així com estar qualificats per algun laboratori reconegut, la qual cosa s'acreditarà mitjançant la presentació del certificat oficial corresponent.

El mòdul fotovoltaic portarà de forma clarament visible i indeleble el model i nom o logotip del fabricant, així com una identificació individual o número de sèrie traçable a la data de fabricació.

Els mòduls hauran de portar els díodes de derivació per evitar les possibles avaries de les cèl·lules i els seus circuits per ombrejats parcials i tindran un grau de protecció IP65.

Els marcs laterals, si n'hi ha, seran d'alumini o acer inoxidable.

Per a que un mòdul resulti acceptable, la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals referides a condicions estàndard han d'estar compreses al marge del ±5% dels corresponents valors nominals de catàleg.

Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació com trencaments o taques en qualsevol dels seus elements, així com manca d'alineació a les cèl·lules o bombolles a l'encapsulant.

Els mòduls fotovoltaics estaran garantits pel fabricant durant un període mínim de 10 anys i comptaran amb una garantia de rendiment durant 25 anys.

2.2.2. Estructures suport

Les estructures suport han de complir les especificacions d'aquest apartat. En cas contrari, s'haurà d'incloure a la Memòria de Sol·licitud i de Disseny o Projecte un apartat justificatiu dels punts objecte d'incompliment i la seva acceptació haurà de comptar amb l'aprovació. En tots els casos es donarà compliment a allò obligat per CTE i NBE, i altres normes aplicables.

L'estructura suport de mòduls ha de resistir, amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues del vent i la neu, d'acord amb el que indica el codi tècnic de l'edificació CTE-DB-SE-AE.

L'empresa subministradora de l'estructura remetrà un annex tècnic amb les especificacions de la mateixa pel que fa a resistència pròpia.

El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació de mòduls permetrà les dilatacions tèrmiques necessàries, sense transmetre càrregues que puguin afectar la integritat dels mòduls, seguint les indicacions del fabricant.

Els punts de subjecció per al mòdul fotovoltaic seran suficients en nombre, tenint en compte l'àrea de suport i posició relativa, de manera que no es produeixin flexions als mòduls superiors a les permeses pel fabricant i els mètodes homologats per al model de mòdul.

El disseny de l'estructura s'ha de fer per a l'orientació i l'angle d'inclinació especificat per al generador fotovoltaic, tenint en compte la facilitat de muntatge i desmuntatge i la possible necessitat de substitucions d'elements.

Els límits de subjecció de mòduls i la pròpia estructura no llençaran ombra sobre els mòduls.

Es disposaran les estructures suport necessàries per muntar els mòduls. S'hi inclouran tots els accessoris i bancades i/o ancoratges.

L'estructura suport serà calculada segons la norma vigent per suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos, com ara vent, neu, etc.

2.2.3. Inversors

2.2.3.1. Característiques generals

Seran del tipus adequat per a la connexió a la xarxa elèctrica, amb una potència d'entrada variable perquè siguin capaços d'extreure'n en tot moment la màxima potència que el generador fotovoltaic pot proporcionar al llarg de cada dia.

Les característiques bàsiques dels inversors seran les següents:

- Principi de funcionament: font de corrent.
- Autocommutats.
- Seguiment automàtic del punt de màxima potència del generador.
- No funcionaran en illa o mode aïllat.

Els inversors compliran amb les directives comunitàries de seguretat elèctrica i compatibilitat electromagnètica d'acord amb el que exposa el RD 1699/2011 pel quales regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència, i al plec de condicions tècniques de l'edifici 2741 de la Base Naval de Rota, (ambdues seran certificades pel fabricant), incorporant proteccions davant de:

- Curtcircuits en alterna.

- Tensió de xarxa fora de rang.
- Freqüència de xarxa fora de rang.
- Sobretensions, mitjançant varistors o similars.
- Pertorbacions presents a la xarxa com ara microtalls, polsos, defectes de cicles, absència i retorn de la xarxa, etc.

Cada inversor disposarà de les senyalitzacions necessàries per a la seva correcta operació, i incorporarà els controls automàtics imprescindibles que n'assegurin la supervisió i el maneig adequats.

Cada inversor incorporarà, almenys, els següents controls manuals:

- Encès i apagat general de l'inversor.
- Connexió i desconnexió de l'inversor a la interfície CA. Podrà ser extern a l'inversor.
- Les característiques elèctriques dels inversors seran les següents:
- L'inversor continuarà lliurant potència a la xarxa de manera continuada en condicions d'irradiància solar un 10% superior a les CEM. A més, suportarà pics de magnitud un 30% superior a les CEM durant períodes de fins a 10 segons.
- L'autoconsum de l'inversor de manera nocturna ha de ser inferior al 0,5% de la potència nominal.
- Els inversors tindran un grau de protecció mínima IP 20 per a inversors a l'interior d'edificis i llocs inaccessibles, IP 30 per a inversors a l'interior d'edificis i llocs accessibles i d'IP 65 per a inversors instal·lats a la intempèrie. En tot cas, es complirà la legislació vigent.
- Els inversors estaran garantits per a operació en les condicions ambientals següents: entre -25 °C i 60 °C de temperatura i entre 0 % i 95 % d'humitat relativa de l'aire (sense condensació).

2.2.3.2. Posada en servei de l'inversor

El tècnic instal·lador encarregat de connectar a la xarxa elèctrica el sistema inversor, haurà d'estar certificat per l'empresa contractada per a aquest fi, i haurà de conèixer tota la informació tècnica del dit equip, de manera que la posada en marxa es faci conforme a les instruccions allà recollides.

2.2.3.3. Connexió elèctrica

- Els cables CA i CC han de ser adequats per a les tensions, corrents i condicions ambientals (temperatura, UV, etc.) esperades.
- A la connexió AC de l'inversor cal tenir en compte les disposicions sobre protecció de les persones.
- Cal comprovar que el cable de xarxa està sense tensió abans de connectar-lo a l'aparell.
- Cal comprovar que els fils de connexió estiguin ben subjectes.

- S'haurà de tornar a provar la polaritat abans de la instal·lació del costat de corrent continu.
- Aturar a prova de curtcircuits i preses de terra el cable DC fins als borns de connexió.

2.2.3.4. Monitorització de les instal·lacions

El sistema de monitorització proporcionarà mesures, com a mínim, de les variables següents:

- Voltatge i corrent CC a l'entrada de l'inversor.
- Voltatge de fase, potència total de sortida de l'inversor.
- Radiació solar al pla dels mòduls, mesurada amb un mòdul o una cèl·lula de tecnologia equivalent.
- Temperatura ambient.

Les dades es presentaran en forma de mitjanes horàries, i aquest sistema és fàcilment accessible per a l'usuari.

2.2.3.5. Conductors

Els conductors utilitzats es regiran per les especificacions del projecte, segons s'indica a la memòria, plànols i mesuraments. S'hi inclourà tota la longitud de cable CC i CA. Haurà de tenir la longitud necessària per no generar esforços en els diversos elements ni la possibilitat d'enganxar pel trànsit normal de persones.

2.2.3.6. Materials

Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per evitar caigudes de tensió i escalfaments.

Tot el cablatge de contínua serà de doble aïllament i adequat per al seu ús en intempèrie, a l'aire o enterrat, d'acord amb la norma UNE 21123.

2.2.3.7. Dimensionat

Per a la selecció dels conductors actius del cable adequat a cada càrrega s'usarà el més desfavorable entre els criteris següents:

• Caiguda de tensió: Per a qualsevol condició de treball, els conductors de la part CC i CA hauran de tenir la secció suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior als valors referits a la memòria tècnica, tenint en ambdós casos com a referència les tensions corresponents a caixes de connexions.

• Intensitat màxima admissible: Partint de les intensitats nominals així establertes, s'escollirà la secció del cable que admeti aquesta intensitat d'acord amb les prescripcions del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, així com la norma UNE 20460-5-523, adoptant els coeficients oportuns correctors segons les condicions de la instal·lació.

• Els conductors de protecció seran del mateix tipus que els conductors actius especificats a l'apartat anterior, i tindran una secció mínima igual a la fixada per la taula 2 de la ITC-BT-18, en funció dels conductors de fase o polars de la instal·lació. Es poden instal·lar per les mateixes canalitzacions que aquests o bé en forma independent, seguint sobre això allò que assenyalen les normes particulars de l'empresa distribuïdora d'energia.

2.2.3.8. Identificació de les instal·lacions

Les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que, per identificació convenient dels seus circuits i elements, es pugui procedir en tot moment a reparacions, transformacions, etc.

Com a norma general, tots els conductors de fase o polars s'identificaran per un color negre, marró o gris, el conductor neutre per un color blau clar i els conductors de protecció per un color groc-verd. En cas de no poder complir amb això, es retolaran amb maneguets de diferents colors.

2.2.3.9. Canalitzacions elèctriques

Els cables es col·locaran dins de tubs, rígids o flexibles, o sobre safates o canals, segons s'indica a memòria, plànols i mesuraments.

Canalitzacions entubades

Són conformes amb les especificacions de l'apartat 1.2.4 de la ITC-BT-21.

S'evitaran, tant com sigui possible, els canvis de direcció dels tubs. Als punts on es produeixin i per facilitar la manipulació dels cables, es disposaran arquetes amb tapa, registrables o no. Per facilitar l'estesa dels cables, als trams rectes s'instal·laran arquetes intermèdies, registrables, cegues o simplement cales de tir, com a màxim cada 40 m. Aquesta distància podrà variar-se de forma raonable, en funció de derivacions, creuaments o altres condicionants viaris. A l'entrada a les arquetes, els tubs hauran de quedar degudament segellats als extrems per evitar l'entrada de rosegadors i d'aigua.

Condicions generals per a encreuament, proximitats i paral·lelisme

Carrers i carreteres: Els cables es col·locaran a l'interior de tubs protectors d'acord amb el que estableix la ITC-BT-21, recoberts de formigó en tota la longitud a una profunditat mínima de 0,80 m. Sempre que sigui possible, la cruïlla es farà perpendicular a l'eix del vial.

Cables de telecomunicació: La separació mínima entre els cables d’energia elèctrica i els de telecomunicació serà de 0,20 m. La distància del punt d'encreuament als empalmaments, tant del cable d'energia com del cable de telecomunicació, serà superior a 1 m. Quan no es puguin respectar aquestes distàncies als cables directament soterrats, el cable instal·lat més recentment es disposarà en canalització entubada segons el que prescriu l'apartat 2.1.2. de la ITC-BT-07.

Aquestes restriccions no s'han d'aplicar als cables de fibra òptica amb cobertes dielèctrics.

Tubs i canals protectores

Els tubs hauran de tenir un diàmetre tal que permetin un fàcil allotjament i extracció dels cables o conductors aïllats, els diàmetres exteriors mínims dels tubs en funció del nombre i la secció dels conductors o cables a conduir s'indiquen a la taula 9 de la Instrucció tècnica de l'ITC-BT-21.

Instal·lació i col·locació dels tubs

La instal·lació i posada en obra dels tubs de protecció haurà de complir el que indica tot seguit i si no n'hi ha el que prescriu la norma UNE 20.460-5-523 i les ITC-BT-19 i ITC-BT-20.

Prescripcions generals

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 classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen als conductors.

Els tubs aïllants rígids corbables en calent podran ser acoblats entre si en calent, recobrint l'empalmament amb una cua especial quan es necessiti una unió estanca. Les corbes practicades als tubs seran contínues i no originaran reduccions de secció inadmissibles. Els radis mínims de curvatura per a cada classe de tub seran els especificats pel fabricant d'acord amb UNE-EN 50.086-2-2.

Serà possible la fàcil introducció i retirada dels conductors als 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 15 metres.

El nombre de corbes en angle situades entre dos registres consecutius no serà superior a 3.

Els conductors s'allotjaran normalment als tubs després de col·locar-los.

Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors als tubs o servir alhora com a caixes d'empalmament o derivació.

Les connexions entre conductors es faran a 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 més gran 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 estanques les entrades dels tubs a les caixes de connexió, s'han d'utilitzar premsaestopes o ràcords adequats.

En cap cas es permetrà la unió de conductors com a empalmaments o derivacions per simple recargolament o atropellament entre si dels conductors, sinó que haurà de realitzar-se sempre

utilitzant borns de connexió muntats individualment o constituint blocs o regletes de connexió; es pot permetre, així mateix, la utilització de brides de connexió. El recargolament o l'enrotllament de conductors no es refereix a aquells casos en què s'utilitzi qualsevol dispositiu connector que asseguri una correcta unió entre els conductors, encara que es produeixi un recargolament parcial dels mateixos i amb la possibilitat que puguin desmuntar-se fàcilment. Els borns de connexió seran conformes al que estableix la part corresponent de la norma UNE-EN 60.998.

- Durant la instal·lació dels conductors per a que el seu aïllament no pugui ser danyat pel seu fregament amb les vores lliures dels tubs, els extrems d'aquests, quan siguin metàl·lics i penetrin en una caixa de connexió o aparell, estaran proveïts de filtres amb vores, arrodonits o dispositius equivalents, o bé les vores estaran convenientment arrodonides.
- Els tubs metàl·lics sense aïllament interior, es tindrà en compte les possibilitats que es produeixin condensacions d'aigua al seu interior, per a la qual cosa s'escollirà convenientment el traçat de la seva instal·lació, preveient l'evacuació i establint una ventilació apropiada a 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 es fa servir.
- Els tubs metàl·lics que siguin accessibles s'han de posar a terra. La continuïtat elèctrica haurà de quedar convenientment assegurada. En el cas de utilitzar tubs metàl·lics flexibles, cal que la distància entre dues posades a terra consecutives dels tubs no excedeixi de 10 metres.
- No es poden utilitzar els tubs metàl·lics com a conductors de protecció o de neutre.
- Per a la col·locació dels conductors se seguirà el que assenyala la ITC-BT-20.

Muntatge fix en superfície

Quan els tubs es col·loquin en muntatge superficial es tindran en compte, a més, les prescripcions següents.

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 disposaran fixacions d'una i altra part en els canvis de direcció, en els empalmaments 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 són superiors al 2%.

És convenient disposar els tubs, sempre que sigui possible, a una alçada mínima de 2,50 metres sobre el terra, a fi de protegir-los d'eventuals danys mecànics.

A les cruïlles de tubs rígids amb juntes de dilatació d'un edifici, s'han d'interrompre els tubs, i els extrems queden separats entre si 5 centímetres aproximadament, i empalmant-se posteriorment mitjançant maneguets lliscants que tinguin una longitud mínima de 20 centímetres.

2.2.3.10. Caixes de connexions

Per eliminar les possibilitats de derivacions a terra, les caixes han de ser fetes de plàstic, preferiblement reforçat amb fibra de vidre. El seu cablejat intern s'ha de fer amb cable de doble aïllament, separant els cablejats corresponents als potencials positiu i negatiu – bé físicament o bé mitjançant barreres aïllants – i assegurant mecànicament tots els que entren o surten de la caixa mitjançant premsaestopes. En cap cas es permetrà la unió de conductors, com empalmaments o derivacions per simple recargolament o atropellament 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'empalmament i de pas, mitjançant contrafes i casquets. S'ha de tenir cura que quedi al descobert el nombre total de fils de rosca per tal que el casquet pugui ser perfectament apretat contra l'extrem del conducte, després d'això s'apretarà la contrafemella per 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 clau Split sobre metall. Els perns de fiador de tipus cargol s'usaran en instal·lacions permanents, els de tipus de femella quan calgui desmuntar la instal·lació, i els perns d'expansió seran d'obertura efectiva. Seran de construccions sòlides i capaces de resistir una tracció mínima de 20 kg. No es fa ús de claus per mitjà de subjecció de caixes o conductes.

2.2.3.11. Aparamenta de comandament i protecció

Es disposaran els corresponents elements de protecció, tant per a les persones com per a la instal·lació (fusibles, interruptors automàtics, interruptors diferencials, etc.).

En connexions a la xarxa trifàsiques les proteccions per a la interconnexió de màxima i mínima freqüència (51 i 49 Hz respectivament) i de màxima i mínima tensió (1,1 Um i 0,85 Um respectivament) seran per a cada fase.

2.2.3.12. Posada a terra

La posada a terra de les instal·lacions fotovoltaiques interconnectades es farà sempre de manera que no s'alterin les condicions de posada a terra de la xarxa de l'empresa distribuïdora, assegurant que no es produeixin transferències de defectes a la xarxa de distribució.

Totes les masses de la instal·lació fotovoltaica, tant de la secció contínua com de l'alterna, estaran connectades a terra (seguidors, casetes d'inversors i casetes de centres de transformació). Les terres de protecció seran sempre independents de les terres de servei.

Totes les connexions dels circuits de terra es realitzaran mitjançant terminals, grapes, soldadura o elements apropiats que garanteixin un bon contacte permanent i protegit contra la corrosió.

2.2.3.13. Armònics i compatibilitat electromagnètica

Totes les instal·lacions compliran amb el que disposa el Reial decret 1699/2011 sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica en instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.

2.2.4. Condicions d'execució i muntatge

Correspon al Contractista la responsabilitat en l'execució dels treballs, així com de la conservació i el bon ús dels materials que s'aportin.

2.2.4.1. Estructures i suports

A la recepció es comprovarà que les estructures tenen un aspecte uniforme i no presentaran esquerdes, defectes superficials, ni despreniments en el recobriment i que les arestes no tenen melladures.

Abans de fer el muntatge de les estructures es realitzarà un control dimensional de les peces.

Es comprovarà que l'estructura aporta certificat amb el resultat dels assaigs previstos a la norma UNE 38-010.

Les estructures s'ubicaran al lloc determinat pels plànols i se subjectarà al terreny mitjançant cargols de seguretat de forma ferma. Els cargols seran realitzats en acer inoxidable, complint la norma MV-106.

Es comprovarà que els punts de subjecció per al mòdul fotovoltaic seran suficients en nombre, tenint en compte l'àrea de suport i posició relativa, de manera que no es produeixin flexions als mòduls, superiors a les permeses pel fabricant.

L'emmagatzematge es farà en un lloc protegit de pluges, focus d'humitat i impactes. No estarà en contacte directe amb el terra. En finalitzar l'execució es realitzarà la retirada de l'obra de tot el material sobrant i neteja de les zones ocupades, amb transport de totes les deixalles a abocador.

2.2.4.2. Mòduls fotovoltaics

A la recepció, es comprovarà amb l'amperímetre i el voltímetre, que la intensitat i la tensió que produeixen cadascun dels mòduls fotovoltaics, s'ajusta a les especificacions del fabricant, registrant-se les mesures resultants i lliurant-les a la direcció facultativa. Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació com trencaments o taques en qualsevol dels seus elements, així com manca d'alineació a les cèl·lules o bombolles a l'encapsulant.

Es numeraran segons l'ordre determinat als plànols i, a continuació, se situaran al costat de l'estructura de cada línia.

Durant el muntatge del generador fotovoltaic es mantindran els seccionadors oberts i es cobriran les cares frontals dels panells amb material opac abans de fer les connexions elèctriques o obrir la caixa de terminals.

S'identificaran els conductors elèctrics amb colors i numeració per a la posterior connexió, i es verificaran acuradament abans de fer cada connexió si la polaritat és correcta.

El connexionat elèctric s'aïllarà i impermeabilitzarà correctament, el grau de protecció resultant de les connexions serà IP 535 (Norma UNE 20-324). Les connexions elèctriques seran sempre embornades.

Després de la realització de l'interconnexionat de les sèries en paral·lel, corresponents a cada inversor, es comprovarà que la diferència de la tensió a circuit obert és inferior al 5% entre aquestes.

En finalitzar la interconnexió de cada inversor es col·locaran senyals de perill elèctric, distribuïts adequadament, ia una distància màxima de 7 metres entre ells, en llocs visibles. Prèviament es col·locaran senyals a les portes d'accés a la instal·lació.

Els operaris que treballin en el muntatge dels mòduls fotovoltaics faran servir roba sense accessoris metàl·lics i evitaran l'ús innecessari d'objectes de metall. S'han de portar les eines o equips en bosses i s'utilitza calçat aïllant o almenys sense ferramentes ni claus a les soles.

L'emmagatzematge es farà en un lloc protegit de pluges, focus d'humitat i impactes. No estarà en contacte directe amb el terra. En finalitzar l'execució es realitzarà retirada d'obra de tot el material sobrant i neteja de les zones ocupades, amb transport de totes les deixalles a abocador.

2.2.4.3. Inversors i cablejat

A la recepció, els inversors s'inspeccionaran per determinar si hi va haver danys durant el transport.

S'identificaran els conductors elèctrics amb colors i numeració per a la posterior connexió, i es verificaran acuradament abans de fer cada connexió si la polaritat és correcta. El connexionat elèctric s'aïllarà i impermeabilitzarà correctament, el grau de protecció resultant de les connexions serà IP 535 (Norma UNE 20-324). Les connexions elèctriques seran sempre embornades. La instal·lació incorporarà tots els elements i característiques necessaris per garantir en tot moment la qualitat del subministrament elèctric.

S'evitarà que es poguessin posar en contacte els conductors de CC amb els de CA, mitjançant separació de circuits. Primer es realitzarà l'interconnexionat a CC.

Els conductors que discorrin sobre el terra sota tub, fixant-los mitjançant abraçadores metàl·liques o plastificades i s'assegurarà que la seva col·locació impossibilita l'enganxament pel trànsit del personal.

Els equips electrònics i aparells inclosos a la instal·lació han de complir les condicions de seguretat de la Norma UNE 20-5141, que li siguin aplicables.

Els operaris que treballin al connexionat i al muntatge dels inversors, faran servir roba sense accessoris metàl·lics i evitaran l'ús innecessari d'objectes de metall. S'han de portar les eines o equips en bosses i s'utilitza calçat aïllant o almenys sense ferramentes ni claus a les soles.

En cas de pluja, se suspendrà el muntatge dels inversors.

L'emmagatzematge es farà en un lloc protegit de pluges, focus d'humitat i impactes. No estarà en contacte directe amb el terra. En finalitzar l'execució es realitzarà retirada d'obra de tot el material sobrant i neteja de les zones ocupades, amb transport de totes les deixalles a abocador.

2.2.4.4. Mesures de seguretat

Les centrals fotovoltaiques, independentment de la tensió a què estiguin connectades a la xarxa, estaran equipades amb un sistema de proteccions que garanteixi la seva desconnexió en cas d'una fallada a la xarxa o errors interns a la instal·lació de la mateixa central, de manera que no pertorbin el funcionament correcte de les xarxes a què estiguin connectades, tant a l'explotació normal com durant l'incident.

2.2.5. Recepció i proves

L'instal·lador lliurarà a l'usuari un document-albarà on consti el subministrament de components, materials i manuals d'ús i manteniment de la instal·lació. Aquest document serà signat per duplicat per ambdues parts, conservant cadascuna un exemplar.

Els manuals lliurats a l'usuari estaran en alguna de les llengües oficials espanyoles per facilitar-ne la interpretació correcta.

Abans de la posada en servei de tots els elements principals (mòduls, inversors, comptadors) aquests hauran d'haver superat les proves de funcionament a fàbrica, de les quals s'aixecarà oportuna acta que s'adjuntarà amb els certificats de qualitat.

Les proves a realitzar per l'instal·lador, amb independència del que s'ha indicat anteriorment en aquest PCT, seran com a mínim les següents:

- Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
- Proves d'arrencada i aturada en diferents instants de funcionament.
- Proves dels elements i les mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, a excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconnexió.
- Concloses les proves i la posada en marxa, es passarà a la fase de la recepció provisional de la instal·lació. Això no obstant, l'acta de recepció provisional no se signarà fins que hagi comprovat que tots els sistemes i elements que formen part del subministrament han funcionat correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per errors o errors del sistema subministrat, i a més s'hagin complert els requisits següents:

- Retirada d´obra de tot el material sobrant.
- Neteja de les zones ocupades, amb transport de totes les deixalles a abocador.

Durant aquest període, el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats, si bé haurà d'ensinistrar el personal d'operació.

2.2.6. Termini de garantia

2.2.6.1. Àmbit general de garantia

Sense perjudici de qualsevol possible reclamació a tercers, la instal·lació serà reparada d'acord amb aquestes condicions generals si ha patit una avaria a causa d'un defecte de muntatge o de qualsevol dels components, sempre que hagi estat manipulada correctament d'acord amb allò establert a manual d'instruccions.

La garantia es concedeix a favor del comprador de la instal·lació, cosa que s'ha de justificar degudament mitjançant el corresponent certificat de garantia, amb la data que s'acrediti a la certificació de la instal·lació.

Això no obstant, l'instal·lador queda obligat a la reparació de les fallades de funcionament que es puguin produir si s'aprecia que el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge, i es compromet a esmenar-los sense cap càrrec. En qualsevol cas, caldrà atenir-se al que estableix la legislació vigent quant a vicis ocults.

2.2.6.2. Terminis

El subministrador ha de garantir la instal·lació durant un període mínim de 3 anys, per a tots els materials utilitzats i el procediment emprat en el muntatge. Per als mòduls fotovoltaics, la garantia mínima serà de 10 anys. La garantia del rendiment de la instal·lació serà per 25 anys.

Si s'ha d'interrompre l'explotació del subministrament a causa de raons de què és responsable el subministrador, o de reparacions que el subministrador hagi de fer per complir les estipulacions de la garantia, el termini s'ha de prolongar per la durada total d'aquestes interrupcions.

2.2.6.3. Anul·lació de la garantia

La garantia es pot anul·lar quan la instal·lació hagi estat reparada, modificada o desmuntada, encara que només sigui en part, per persones alienes al subministrador o als serveis d'assistència tècnica dels fabricants no autoritzats expressament pel subministrador, llevat del que indica el punt anterior.

2.2.6.4. Lloc i temps de la prestació

Quan l'usuari detecti un defecte de funcionament a la instal·lació ho comunicarà fefaentment al subministrador. Quan el subministrador consideri que és un defecte de fabricació d'algun component, ho ha de comunicar fefaentment al fabricant.

El subministrador atendrà qualsevol incidència en el termini màxim duna setmana i la resolució de l'avaria es realitzarà en un temps màxim de 15 dies, llevat de causes de força major degudament justificades.

Les avaries de les instal·lacions es repararan al seu lloc d'ubicació pel subministrador. Si l'avaria d'algun component no es pot reparar al domicili de l'usuari, el component s'ha d'enviar al taller oficial designat pel fabricant per compte i a càrrec del subministrador.

El subministrador ha de fer les reparacions o reposicions de peces com més aviat millor una vegada rebut l'avís d'avaria, però no es responsabilitza dels perjudicis per la demora en aquestes reparacions sempre que sigui inferior a 15 dies naturals.

3. Instal·lacions de baixa tensió

Aquest Plec de Condicions Tècniques Particulars regirà les obres per a la realització del mateix, determina les condicions mínimes acceptables per a l'execució d'Instal·lacions Elèctriques Interiors en Baixa Tensió, d'acord amb allò estipulat pel "REAL DECRET 842/2002 de 2 d'agost pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió", el "REAL DECRET 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació".

En qualsevol cas, aquestes normes particulars no podran establir criteris tècnics contraris a la normativa vigent contemplada en aquest projecte, ni exigir marques comercials concretes, ni establir especificacions tècniques que afavoreixin la implantació d'un sol fabricant o representin un cost econòmic desproporcionat per a l'usuari.

Els dubtes que es plantegessin en la seva aplicació o interpretació seran dilucidats per la Direcció Facultativa de l'obra. Pel sol fet d'intervenir a l'obra, es pressuposa que l'empresa instal·ladora i les subcontractes coneixen i admeten aquest Plec de Condicions.

3.1. Camp d'aplicació

El present Plec de Condicions Tècniques es refereix al subministrament, instal·lació, proves, assaigs i manteniment de materials necessaris en el muntatge d'instal·lacions elèctriques interiors a Baixa Tensió regulades pel DECRET 141/2009, de 10 de novembre anteriorment enunciat, a fi de garantir la seguretat de les persones, el benestar social i la protecció del medi ambient, i cal que aquestes instal·lacions elèctriques es projectin, construeixin, mantinguin i conservin de tal manera que se satisfacin els fins bàsics de la funcionalitat, és a dir de la utilització o adequació a l'ús, i de la seguretat, concepte que inclou la seguretat estructural, la seguretat en cas d'incendi i la seguretat d'utilització, de manera que l'ús normal de la instal·lació no suposi cap risc d'accident per a les persones i compleixi la finalitat per a la qual és dissenyada i construïda.

3.2. Característiques, qualitats i condicions generals dels materials elèctrics

3.2.1. Definició i classificació de les instal·lacions elèctriques

Segons Art. 3 del Decret 141/2009, es defineix com a "instal·lació elèctrica" tot conjunt d'aparells i de circuits associats destinats a la producció, conversió, transformació, transmissió, distribució o utilització de l'energia elèctrica. Així mateix, i segons Art. 3 del Decret 141/2009 aquestes s'agrupen i classifiquen en:

- Instal·lació de baixa tensió: és aquella instal·lació elèctrica la tensió nominal de la qual es troba per sota d'1 kV (U<1 kV).

- Instal·lació de mitjana tensió: és aquella instal·lació elèctrica la tensió nominal de la qual és superior o igual a 1 kV i inferior a 66 kV (1kV ≤ U < 66 kV).
- Instal·lació d'alta tensió: és aquella instal·lació elèctrica la tensió nominal de la qual és igual o superior a 66 kV (U ≥ 66 kV).

3.2.2. Control i acceptació dels elements i equips que conformen la instal·lació elèctrica

La Direcció Facultativa vetllarà per a que tots els materials, productes, sistemes i equips que formin part de la instal·lació elèctrica siguin de marques de qualitat (UNE, EN, CEI, CE, AENOR, etc.) i disposin de la documentació que n'acrediti les característiques mecàniques i elèctriques s'ajusten a la normativa vigent, així com dels certificats de conformitat amb les normes UNE, EN, CEI, CE o altres que li siguin exigibles per normativa o per prescripció del projectista i pel que especifica aquest Plec de Condicions Tècniques particulars.

La Direcció Facultativa també podrà exigir mostres dels materials a emprar i els seus certificats de qualitat, assaigs i proves de laboratoris, rebutjant, retirant, desmuntant o reemplaçant dins de qualsevol de les etapes de la instal·lació els productes, elements o dispositius que a parer seu perjudiquin en qualsevol grau l'aspecte, la seguretat o la bondat de l'obra.

Quan sigui procedent fer assaigs per a la recepció dels productes o verificacions per al compliment de les corresponents exigències tècniques, segons la seva utilització, aquests es poden fer per mostreig o per un altre mètode que indiquin els òrgans competents de les comunitats autònomes, a més de la comprovació de la documentació de subministrament en tots els casos, havent d'aportar-se o incloure's, juntament amb els equips i materials, les indicacions necessàries per a la seva correcta instal·lació i ús havent de marcar-se amb les indicacions mínimes següents:

- Identificació del fabricant, representant legal o responsable de la comercialització.
- Marca i model.
- Tensió i potència (o intensitat) assignades.
- Qualsevol altra indicació referent a l'ús específic del material o l'equip, assignat pel fabricant.

Concretament per cada element tipus, aquestes indicacions per a la seva correcta identificació seran les següents:

Conductors i mecanismes:

- Identificació, segons especificacions de projecte.
- Distintiu de qualitat: Marca de Qualitat AENOR homologada pel Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme (MICT).

Comptadors i equips:

- Identificació: segons especificacions de projecte.

- Distintiu de qualitat: Tipus homologats pel MICT.

Quadres generals de distribució:

- Distintiu de qualitat: Tipus homologats pel MICT.

Aparells i petit material elèctric per a instal·lacions de baixa tensió:

- Distintiu de qualitat: Marca AENOR homologada pel Ministeri d'Indústria.

Cables elèctrics, accessoris per a cables i fils per a electrobobines:

- Distintiu de qualitat: Marca AENOR homologada pel MICT.

La resta de components de la instal·lació s'han de rebre en obra d'acord amb: la documentació del fabricant, el marcatge de qualitat, la normativa si n'hi hagués, especificacions del projecte i a les indicacions de la Direcció Facultativa durant l'execució de les obres.

Així mateix, aquells materials no especificats en aquest projecte que hagin de ser emprats per a la seva realització, disposaran de marca de qualitat i no podran utilitzar-se sense coneixement i aprovació previ de la Direcció Facultativa.

3.2.3. Conductors elèctrics

Els conductors i cables tindran les característiques que s'indiquen als documents del projecte i en tot moment compliran amb les prescripcions generals establertes a la ICT-BT-19 del REBT.

Els conductors seran classe CPR mínima Cca –s1b, d1, a1.

Aquests seran de coure o alumini i seran sempre aïllats, excepte quan vagin muntats sobre aïlladors, tal com sindica a la ICT-BT-20 del REBT.

El coure utilitzat en la fabricació de cables o realització de connexions de qualsevol tipus o classe, complirà les especificacions contingudes a la Norma UNE que li sigui aplicable i el REBT, sent de tipus comercial pur, de qualitat i resistència mecànica uniforme i lliure de tot defecte mecànic.

No s'admet la col·locació de conductors que no siguin els especificats als esquemes elèctrics del present projecte.

Si no hi ha al mercat un tipus determinat d'aquests conductors, la substitució per un altre haurà de ser autoritzada per la Direcció Facultativa.

3.2.4. Conductors de protecció

Serveixen per unir elèctricament les masses d'una instal·lació a certs elements per assegurar la protecció contra contactes indirectes.

Al circuit de connexió a terra, els conductors de protecció uniran les masses al conductor de terra.

La secció vindrà determinada pels valors de la Taula 2 de la ICT-BT-19.

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 (amb protecció mecànica) o 4 mm2 (sense protecció mecànica).

Quan el conductor de protecció sigui comú a diversos circuits, la secció d'aquest conductor s'ha de dimensionar en funció de la secció més gran dels conductors de fase.

Com a conductors de protecció es poden utilitzar conductors als cables multiconductors, conductors aïllats o nus que posseeixin una envolupant comuna amb els conductors actius, o conductors separats nus o aïllats.

Quan la instal·lació consti de parts d'envolupants de conjunts muntades a fàbrica o de canalitzacions prefabricades amb envolupant metàl·lica, aquestes envolupants poden ser utilitzades com a conductors de protecció si satisfan, simultàniament, les tres condicions següents:

- La seva continuïtat elèctrica ha de ser tan gran que no resulti afectada per deterioraments mecànics, químics o electroquímics.
- La seva conductibilitat ha de ser, com a mínim, igual a la que resulta per l'aplicació del present apartat.
- Han de permetre la connexió d'altres conductors de protecció en tota derivació predeterminada.

La coberta exterior dels cables amb aïllament mineral es pot utilitzar com a conductor de protecció dels circuits corresponents, si satisfan simultàniament les condicions a) i b) anteriors. Altres conductes (aigua, gas o altres tipus) o estructures metàl·liques, no es poden utilitzar com a conductors de protecció (CP o CPN).

Els conductors de protecció han d'estar convenientment protegits contra deterioraments mecànics, químics i electroquímics i contra els esforços electrodinàmics.

Les connexions han de ser accessibles per a la verificació i els assaigs, excepte en el cas de les efectuades en caixes segellades amb material de rebliment o en caixes no desmuntables amb juntes estanques.

Cap aparell no ha de ser intercalat en el conductor de protecció, encara que per als assaigs es poden utilitzar connexions desmuntables mitjançant estris adequats.

3.2.5. Identificació de conductors

Els conductors de la instal·lació han de ser fàcilment identificats, especialment pel que fa al conductor neutre i al conductor de protecció. Aquesta identificació s'ha de fer pels colors que presentin els seus aïllaments o per inscripcions sobre aquest, quan s'utilitzin aïllaments no susceptibles de coloració. El conductor neutre s'identifica pel color blau clar i el conductor de protecció pel doble color groc-verd. Els conductors de fase s'identificaran pels colors marró,

negre. Quan es consideri necessari identificar tres fases diferents, es pot utilitzar el color gris per a la tercera.

3.2.6. Tubs protectors

Els tubs i accessoris protectors podran ser de tipus metàl·lic, no metàl·lic o compostos i en tot cas estaran fabricats d'un material resistent a la corrosió i als àcids, i alhora no propagador de la flama, d'acord amb allò estipulat a la ITC- BT-21 del REBT per a instal·lacions interiors o receptores.

Aquests poden ser rígids, corbables, flexibles o enterrats, segons les normes UNE que els siguin aplicables.

Pel que fa a les seves dimensions i rosques, cal atenir-se al que disposa cada una de les normes UNE que els siguin aplicables.

El diàmetre interior mínim dels tubs vindrà determinat i declarat pel fabricant.

En funció del tipus d'instal·lació, els diàmetres exteriors mínims i totes les característiques mínimes (resistència a compressió, resistència a l'impacte, temperatures mínima i màxima d'instal·lació i servei, resistència a la penetració de l'aigua, resistència al corbat, resistència a la corrosió, resistència a la tracció, resistència a la propagació de la flama, a càrregues suspeses, etc.) dels tubs en canalitzacions fixes en superfície, tubs en canalitzacions encastades, canalitzacions aèries o amb tubs a l'aire i en tubs en canalitzacions enterrades, vindran definides per les taules de la ITC-BT-21 del REBT.

La instal·lació i posada en obra dels tubs de protecció, haurà de complir el que indica tot seguit o, si no n'hi ha, el que prescriu la Norma UNE que li sigui aplicable ia les ITC-BT-19 i ITC-BT-20.

Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen als conductors. Es disposaran de registres (els quals també podran ser utilitzats com a caixes d'empalmament i derivació) en quantitat suficient, a distàncies màximes de 15 m, per permetre una fàcil introducció i retirada dels conductors, i aniran per fregues.

Les connexions entre conductors s'han de fer a l'interior de les caixes apropiades, amb dimensions adequades, de material aïllant i no propagador de la flama. En cap cas els conductors podran ser units mitjançant empals o mitjançant derivacions per simple recargolament o atropellament entre si, sinó que hauran d'unir-se obligatòriament mitjançant borns de connexió o regletes de connexió.

El traçat es farà seguint línies verticals i horitzontals paral·leles a les arestes dels paraments que limiten el local on s'efectua la instal·lació.

Les fregues verticals se separaran almenys 20 cm de cèrcols, la seva profunditat serà de 4 cm i la seva amplada màxima el doble de la profunditat. Si hi ha fregues paral·leles als dos costats del

mur, estaran separats 50 cm. Es cobriran amb morter o guix. Els conductors s'uniran a les caixes de derivació, que se separaran 20 cm del sostre, les tapes estaran adossades al parament i els tubs aïllants s'introduiran almenys 0,5 cm en elles.

En els tubs metàl·lics sense aïllament interior s'han de tenir en compte els possibles efectes de condensació d'aigua a l'interior per a això s'ha d'elegir convenientment el traçat.

Queda terminantment prohibida la utilització dels tubs metàl·lics com a conductors de protecció o de neutre.

Aquells tubs metàl·lics que siguin accessibles estaran posats a terra i se'n garantirà en tot moment la continuïtat elèctrica.

Quan el muntatge es faci amb tubs metàl·lics flexibles, la distància màxima entre dues posades a terra no ha de superar, en cap circumstància, més de 10 m.

Les canalitzacions estaran protegides de la calor mitjançant pantalles de protecció calorífuga o allunyant convenientment la instal·lació elèctrica de les possibles fonts de calor o mitjançant selecció d'aquella que suporti els efectes nocius que es puguin presentar.

Quant a les condicions de muntatge fix de tubs en superfície, aquests han de complir obligatòriament les especificacions establertes a l'apartat 2.2 de la ITC-BT-21 del REBT.

Així mateix, i pel que fa a les condicions de muntatge fix de tubs encastats, aquests hauran de complir obligatòriament les especificacions establertes a lapartat 2.3 de la ITC-BT-21 del REBT.

De la mateixa manera, les condicions de muntatge a l'aire queden establertes i aquestes hauran de complir obligatòriament les especificacions establertes a l'apartat 2.4 de la ITC-BT-21 del REBT.

3.2.7. Canals protectores

Estarà constituïda per un perfil de parets perforades o no perforades la finalitat de les quals és la d'allotjar els conductors elèctrics i estarà tancada amb tapa desmuntable segons ITC-BT-01, sent conformes al que disposen les Normes UNE que li siguin aplicables.

Per garantir la continuïtat de les característiques de protecció, el muntatge s'ha de fer seguint les instruccions facilitades pel fabricant.

Les seves característiques mínimes, per a instal·lacions superficials, seran les establertes a la taula 3.2 de la ITC-BT-21 del REBT. La instal·lació i posada en obra de les canals protectores, haurà de complir el que indica tot seguit o, si no n'hi ha, el que prescriu la Norma UNE que li sigui aplicable ia les ITC-BT-19 i ITC-BT-20.

El traçat es farà seguint preferentment els paraments verticals i horitzontals paral·leles a les arestes de les parets que limiten el local on s'executa la instal·lació elèctrica. Les canals amb conductivitat elèctrica seran connectades a la xarxa de terra per garantir-ne la continuïtat

elèctrica. Les canals no es poden utilitzar com a conductors de protecció o de neutre, llevat del que disposa la ITC-BT-18 per a les de tipus prefabricades.

3.2.8. Caixes d'empalament i derivacions

Les seves característiques, dispositius de fixació, entrada i sortida dels cables, connexions de les CD són els descrits a la memòria i al pressupost del present projecte i seran d'acord amb el que estipula el capítol 8 de les Normes Particulars d'Instal·lacions d'enllaç de la companyia subministradora.

Tots els canvis d'adreces en tubs rígids i empalmaments de conductors i altres en tubs de qualsevol classe en instal·lacions interiors, es duran a terme per mitjà de caixes de derivació o registre que seran de plàstic amb protecció antipols i estanques per a circuits exteriors. Només es poden substituir per caixes metàl·liques estanques o altres quan ho autoritzi per escrit la Direcció Facultativa.

3.2.9. Quadres de comandament i protecció (CMP)

S'empraran els Quadres de Comandament i Protecció (CMP) descrits a la memòria i al pressupost del present projecte. Estaran construïts amb materials adequats no inflamables i en funció de la tarifa a aplicar i convenientment dotats dels mecanismes de control necessaris per exigència de la seva aplicació.

El seu envolupant s'ajustarà a les normes UNE que li són aplicables, amb un grau de protecció IP30 i IK07. L'envolupant per a l'Interruptor de Control de Potència (ICP) serà homologat oficialment, de tipus precintable i de dimensions aprovades per la companyia.

- Un interruptor general automàtic de tall omnipolar d'accionament manual dotat d'elements de protecció davant de sobrecàrregues i curtcircuits, independent de l'interruptor de control de potència.
- Un interruptor diferencial general per a protecció contra contactes indirectes de tots els circuits.
- Dispositius de tall omnipolar per a protecció de sobrecàrregues i curtcircuits per cada circuit interior del local, indústria o habitatge de l'usuari.
- Dispositius de protecció contra sobretensions segons ITC-BT-23 del REBT, si cal.
- Subministradora d'energia elèctrica, d'acord amb allò estipulat a la ITC-BT-17 del REBT. Disposarà dels dispositius generals i individuals de comandament i protecció i com a mínim:

Es podrà instal·lar un interruptor diferencial per a protecció contra contactes indirectes per cada circuit. En aquest cas, es pot ometre l'interruptor diferencial general. Si el muntatge es realitza en sèrie, cal que hi hagi selectivitat entre ells.

Els dispositius de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits dels circuits interiors han de ser de tall omnipolar i han de tenir els pols protegits que correspongui al nombre de fases del circuit que protegeixen.

3.3. Fases d'execució

3.3.1. Canalitzacions

En cas de proximitat de canalitzacions amb altres no elèctriques es disposaran de manera que entre les superfícies exteriors de totes dues es mantingui una distància de, com a mínim, 3 cm. En cas de proximitat amb conductes de calefacció, d'aire calent, o de fum, les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que no puguin assolir una temperatura perillosa i, per tant, es mantindran separades per unes distàncies convenients o per mitjà de pantalles calorífugues.

Les canalitzacions elèctriques no se situaran paral·lelament per sota d'altres canalitzacions que puguin donar lloc a condensacions, com ara les destinades a conducció de vapor, d'aigua, etc., llevat que es prenguin les disposicions necessàries per protegir les canalitzacions elèctriques contra els efectes d'aquestes condensacions.

Les canalitzacions elèctriques i les no elèctriques només podran anar dins un mateix canal o buit en la construcció quan es compleixin simultàniament les condicions següents:

- La protecció contra contactes indirectes estarà assegurada per algun dels sistemes assenyalats a la instrucció ITC-BT-24, considerant les conduccions no elèctriques, quan siguin metàl·liques, com a elements conductors.
- Les canalitzacions elèctriques estaran convenientment protegides contra els possibles perills que puguin presentar la seva proximitat a canalitzacions, i especialment es tindrà en compte:

- L'elevació de la temperatura, degut a la proximitat amb una conducció de fluid calent.

- La condensació.

- La inundació, per avaria en una conducció de líquids; en aquest cas s'han de prendre totes les disposicions convenients per assegurar l'evacuació.

- La corrosió, per avaria en una conducció que contingui un fluid corrosiu.

- L'explosió, per avaria en una conducció que contingui un fluid inflamable.

- La intervenció per manteniment o avaria en una de les canalitzacions es pot fer sense danyar la resta.

Les canalitzacions han d'estar disposades de manera que en facilitin la maniobra, la inspecció i l'accés a les connexions. Aquestes possibilitats no han de ser limitades pel muntatge d'equips a les envolupants o als compartiments. Les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que per identificació convenient dels seus circuits i elements, es pugui procedir en tot moment a reparacions, transformacions, etc. D'altra banda, el conductor neutre estarà clarament diferenciat

dels altres conductors. Quan la identificació pugui resultar difícil, cal establir un pla d'instal·lació que permeti, en tot moment, aquesta identificació mitjançant etiquetes o senyals. 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 preferentment línies paral·leles a les verticals i horitzontals que limiten el local on s'efectua la instal·lació.
- Els tubs protectors s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen als conductors.
- Els tubs aïllants rígids corbables en calent podran ser acoblats entre si en calent, recobrint l'empalmament amb una cua especial quan calgui una estanca.
- Les corbes practicades als tubs seran contínues i no originaran reduccions de secció inadmissibles. Els radis mínims de curvatura per a cada classe de tub seran els especificats pel fabricant.
- Serà possible la fàcil introducció i retirada dels conductors als tubs després de col·locats i fixats aquests i els seus accessoris, disposant-s'hi registres. Aquests, en trams rectes, no estaran separats entre ells més de 15 metres.
- El nombre de corbes en angle recte situades entre dos registres consecutius no serà superior a 3.
- Els conductors s'allotjaran als tubs després de col·locar-los.
- Les connexions entre conductors es faran a l'interior de caixes apropiades de matèria aïllant o, si són metàl·liques, protegides contra la corrosió.
- En cap cas es permetrà la unió de conductors, com empalmaments o derivacions per simple recargolament o atropellament entre si dels conductors, sinó que haurà de realitzar-se sempre utilitzant borns de connexió muntats individualment o constituint blocs o regletes de connexió.
- Perquè no pugui ser destruït l'aïllament dels conductors pel seu fregament amb les vores lliures dels tubs, els extrems d'aquests, quan siguin metàl·lics i penetrin en una caixa de connexió o aparell, estaran proveïts de filtres amb vores arrodonides.
- Els tubs metàl·lics que siguin accessibles s'han de posar a terra.
- Per a la col·locació dels tubs se seguirà el que estableix la ITC-BT-20 i ITC-BT-21.

Quan els tubs es col·loquin en muntatge superficial es tindran en compte, a més, les prescripcions següents:

- 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 disposaran fixacions d'una i altra part dels canvis de direcció i dels empalmaments i en la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells.
- Els tubs es col·locaran adaptant-los a la superfície sobre la qual s'instal·len, corbant-los 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%.

Quan els tubs es col·loquin encastats, es tindran en compte a més les prescripcions següents:

En els canvis de direcció, els tubs estaran convenientment corbats o bé proveïts de colzes o "T" apropiats, però en aquest darrer cas només s'admetran els proveïts de tapes de registre.

Les tapes de registres i de les caixes de connexió quedaran accessibles i desmuntables una vegada finalitzada lobra. Els registres i les caixes quedaran enrasats amb la superfície exterior del revestiment de la paret o el sostre quan no s'instal·lin a l'interior d'un allotjament tancat i practicable.

3.3.2. Senyalització

Tota la instal·lació elèctrica ha d'estar correctament senyalitzada i s'han de disposar els advertiments i les instruccions necessàries que impedeixin els errors d'interpretació, les maniobres incorrectes i els contactes accidentals amb els elements de tensió o qualsevol altre tipus d'accidents.

A aquest efecte es tindrà en compte que totes les màquines i aparells principals, panells de quadres i circuits, han d'estar diferenciats entre si amb marques clarament establertes, senyalitzats mitjançant rètols de dimensions i estructura apropiades per a la seva fàcil lectura i comprensió.

Particularment han d'estar clarament senyalitzats tots els elements d'accionament dels aparells de maniobra i dels aparells mateixos, incloent-hi la identificació de les posicions d'obertura i tancament, llevat del cas en què la seva identificació es pugui fer a simple vista.

3.3.3. Posada a terra

La posada o connexió a terra és la unió elèctrica directa, sense fusibles ni cap protecció, d'una part del circuit elèctric o d'una part conductora que no hi pertany mitjançant una presa de terra amb un elèctrode o grups d'elèctrodes enterrats a terra.

Mitjançant la instal·lació de posada a terra s'haurà d'aconseguir que en el conjunt d'instal·lacions, edificis i superfície propera del terreny no hi apareguin diferències de potencial perilloses i que, alhora, permeti el pas a terra dels corrents de defecte o els de descàrrega d'origen atmosfèric.

Les disposicions de posada a terra poden ser utilitzades alhora o separadament, per raons de protecció o raons funcionals, segons les prescripcions de la instal·lació.

L'elecció i la 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 així al llarg del temps, tenint en compte els requisits generals indicats a la ITC-BT-24 i els requisits particulars de les Instruccions Tècniques aplicables a cada instal·lació.

- 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 protecció mecànica quedi assegurada amb independència de les condicions estimades d'influències externes.
- Contemplin els possibles riscos deguts a electròlisi que poguessin afectar altres parts metàl·liques.

Per a la presa de terra es poden utilitzar elèctrodes formats per: barres, tubs; platines, conductors nus; plaques; anells o malles metàl·liques constituïts pels elements anteriors o les seves combinacions; armadures de formigó enterrades; a excepció de les armadures pretesades; altres estructures enterrades que es demostri que són apropiades. Els conductors de coure utilitzats com a elèctrodes seran de construcció i resistència elèctrica segons la classe 2. El tipus i la profunditat d'enterrament 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 no serà inferior a 0,50 m.

Els materials utilitzats i la realització de les preses de terra han de ser tals que no es vegi afectada la resistència mecànica i elèctrica per efecte de la corrosió de manera que comprometi les característiques del disseny de la instal·lació.

Les canalitzacions metàl·liques d'altres serveis (aigua, líquids o gasos inflamables, calefacció central, etc.) no s'han de fer servir com a preses de terra per raons de seguretat.

Les envolupants de plom i altres envoltants de cables que no siguin susceptibles de deteriorament a causa d'una corrosió excessiva, poden ser utilitzades com a presa de terra, prèvia autorització del propietari, prenent les precaucions degudes perquè l'usuari de la instal·lació elèctrica sigui advertit dels canvis del cable que podria afectar les seves característiques de posada a terra.

La secció no és inferior a la mínima exigida per als conductors de protecció. Durant l'execució de les unions entre conductors de terra i elèctrodes de terra cal extremar la cura perquè resultin elèctricament correctes.

S'ha de cuidar, en especial, que les connexions no danyin ni els conductors ni els elèctrodes de terra.

S'ha de preveure sobre els conductors de terra i en lloc accessible, un dispositiu que permeti mesurar 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 assegurar la continuïtat elèctrica.

L'elèctrode s'ha de dimensionar de manera que la seva resistència de terra, en qualsevol circumstància previsible, no sigui superior al valor especificat per a ella, en cada cas. Aquest valor

de resistència de terra és tal que qualsevol massa no pugui donar lloc a tensions de contacte superiors a: 24 V en local o emplaçament conductor i 50 V en els altres casos.

La resistència d'un elèctrode depèn de les dimensions, la forma i la resistivitat del terreny en què s'estableix. Aquesta resistivitat varia sovint d'un punt a un altre del terreny i també varia amb la profunditat.

3.4. Acabats, control i acceptació, mesurament i abonament

Per a la recepció provisional de les obres un cop acabades, la Direcció Facultativa procedirà, en presència dels representants del Contractista o empresa instal·ladora autoritzada, a efectuar els reconeixements i assajos precisos per comprovar que les obres han estat executades amb subjecció al present projecte i compleixen les condicions tècniques exigides.

3.4.1. Acabats

Les fregues quedaran cobertes de morter o guix, i enrasades amb la resta de la paret. Acabada la instal·lació elèctrica interior, es protegiran les caixes i quadres de distribució per evitar que quedin tapats pels revestiments posteriors dels paraments. Un cop realitzats aquests treballs es descobriran i es col·locaran els automatismes elèctrics, embellidors i tapes.

3.4.2. Mesurament i abonament

Els conductors s'han de mesurar i valorar per metre lineal de longitud d'iguals característiques, tot plegat completament col·locat incloent tub, safata o canal d'aïllament i part proporcional de caixes de derivació i ajuts de paleta quan n'hi hagi.

La resta d'elements de la instal·lació, com ara caixa general de protecció, mòdul de comptador, mecanismes, etc.

3.5. Reconeixements, proves i assajos

3.5.1. Reconeixement de les obres

Prèviament al reconeixement de les obres, el Contractista haurà retirat tots els materials sobrants, restes, embalatges, etc., fins a deixar-les completament netes i clares. En aquest reconeixement es comprovarà que tots els materials instal·lats coincideixen amb els admesos per la Direcció Facultativa en el control previ efectuat abans de la seva instal·lació i que corresponen exactament a les mostres que tingui en poder seu, si n'hi hagués i, finalment comprovarà que no pateixen cap deteriorament ni en el seu aspecte ni en el seu funcionament.

Anàlogament es comprovarà que la realització de la instal·lació elèctrica ha estat duta a terme i acabada, rematada correctament i completament.

En particular, es ressalta la comprovació i la verificació dels punts següents:

- Execució dels terminals, empalmaments, derivacions i connexions en general.

- Fixació dels diferents aparells, seccionadors, interruptors i altres col·locats.
- Tipus, tensió nominal, intensitat nominal, característiques i funcionament dels aparells de maniobra i protecció.

Tots els cables de baixa tensió, així com tots els punts de llum i les preses de corrents seran provats durant 24 hores, dacord amb el que la Direcció Facultativa estimi convenient.

Si els escalfaments produïts a les caixes de derivació, empalmaments, terminals, fossin excessius, segons el parer de la Direcció Facultativa, es rebutjarà el material corresponent, que serà substituït per un altre de nou per compte del Contractista.

PROVES I ASSAJOS

Després d'efectuar el reconeixement, es procedirà a realitzar les proves i assaigs que s'indiquen a continuació:

- Caiguda de tensió: amb tots els punts de consum de cada quadre ja connectat, es mesurarà la tensió a l'escomesa i als extrems dels diversos circuits. La caiguda de tensió a cada circuit no serà superior al 3% si es tracta d'enllumenat i el 5% si es tracta de força, de la tensió existent a l'ordre de la instal·lació.
- Mesura d'aïllament de la instal·lació: l'assaig d'aïllament s'ha de fer per a cadascun dels conductors actius en relació amb el neutre posat a terra, o entre conductors actius aïllats.
- Proteccions contra sobretensions i curtcircuits: es comprovarà que la intensitat nominal dels diversos interruptors automàtics sigui igual o inferior al valor de la intensitat màxima del servei del conductor protegit.
- Empalmaments: es comprovarà que les connexions dels conductors són segures i que els contactes no s'escalfen normalment.
- Equilibri entre fases: es mesuraran les intensitats en cadascuna de les fases, i hi haurà d'haver el màxim equilibri possible entre elles.
- Identificació de les fases: es comprovarà que al quadre de comandament ia tots aquells en què es realitzin connexions, els conductors de les diverses fases i el neutre seran fàcilment identificables pel color.
- Mesurament dels nivells d'aïllament de la instal·lació de posada a terra amb un òhmetre prèviament calibrat, la Direcció Facultativa verificarà que són dins dels límits admesos.

Abans de procedir a la recepció definitiva de les obres, es realitzarà novament un reconeixement de les mateixes, a fi de comprovar el compliment del que s'estableix sobre la conservació i reparació de les obres

3.6. Inspeccions periòdiques

Les inspeccions periòdiques sobre les instal·lacions elèctriques són independents de les actuacions de manteniment que preceptivament s'hagin de fer.

S'han de fer en els terminis següents, en funció de la data d'autorització de posada en marxa o de l'antiguitat. Aquestes inspeccions seran realitzades per un Organisme de Control Autoritzat (OCA), lliurement elegit pel titular de la instal·lació.

3.6.1. Certificat d'inspeccions periòdiques

Els certificats dinspecció periòdica es presentaran segons model oficial previst a l'annex VIII del DECRET 141/2009 de 10 de novembre, fent menció expressa al grau de compliment de les condicions reglamentàries, la qualificació del resultat de la inspecció, la proposta de les mesures correctores necessàries i el termini màxim de correcció d'anomalies, segons escaigui.

Els certificats hauran de ser signats pels autors de la inspecció estant visats pel corresponent Col·legi Oficial de professionals amb competències en la matèria, a 1 mes des de la seva realització. Quan es tracti d'un tècnic adscrit a un OCA, aquest estamparà el segell oficial. Els certificats es mantindran en poder del titular de les instal·lacions, que haurà d'enviar còpia a l'Administració competent en matèria d'energia durant el mes següent al compliment dels terminis màxims establerts al paràgraf anterior.

3.6.2. Protocol genèric d'inspecció periòdica

El protocol genèric dinspecció que sha de seguir serà l'aprovat per l'Administració competent en matèria d'energia, si bé l'empresa titular de les instal·lacions podrà sol·licitar l'aprovació del seu propi protocol específic de revisió.

3.6.3. Responsabilitat de les inspeccions periòdiques

Els responsables de la inspecció no poden estar vinculats laboralment al titular o propietari de la instal·lació, ni a empreses subcontractades pel titular esmentat. Hauran de subscriure una assegurança de responsabilitat civil d'acord amb les responsabilitats derivades de les inspeccions realitzades i disposar dels mitjans tècnics necessaris per fer les comprovacions necessàries.

En el cas d'existir altres instal·lacions annexes de naturalesa diferent de l'elèctrica (per exemple d'hidrocarburs, aparells a pressió, contra incendis, locals qualificats com a atmosferes explosives, etc.) per a les quals també sigui preceptiva la revisió periòdica per exigència de la normativa específica, es procurarà la convergència en la programació de les dates de revisió amb les dels grups vinculats, si bé prevaldrà la seguretat i el correcte manteniment d'aquestes davant altres criteris d'oportunitat o organització.

3.7. Línies subterrànies de BT

3.7.1. Normativa d'aplicació

A més de les condicions tècniques particulars contingudes al present Plec, seran d'aplicació, i s'observaran en tot moment durant l'execució de l'Obra, les normes i reglaments següents:

- REIAL DECRET 842/2002 de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (BOE 18-9-2002)

- RESOLUCIÓ de 18 de gener de 1988 del Ministeri d'Indústria i Energia, per la qual s'autoritza l'ús del sistema d'instal·lació amb conductors aïllats sota canals protectors de material plàstic (BOE 19-2-1988)
- REIAL DECRET 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediment d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica (BOE 27-12-2000).
- ORDE del Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme de 4 de juny de 1984, per la qual s'aprova la Norma Tecnològica de l'Edificació NTE-IER: Instal·lacions d'Electricitat: Xarxa Exterior.

Llevat que es tracti de prescripcions el compliment de les quals estigui obligat per la legislació vigent, en cas de discrepància entre el contingut dels documents anteriorment esmentats s'aplicarà el criteri corresponent al que tingui una data d'aplicació posterior. Amb idèntica excepció, serà d'aplicació preferent, respecte dels documents anteriors allò que s'ha expressat en aquest Plec de Condicions Tècniques Particulars.

3.7.2. Traçat

Les canalitzacions es disposaran, en general, per terrenys de domini públic i en zones perfectament delimitades, preferentment sota les voreres. El traçat serà el més rectilini possible i a poder ser paral·lel a referències fixes com a línies en façana i vorades. Així mateix, s'han de tenir en compte els radis de curvatura mínims, fixats pels fabricants (o si no n'hi ha els indicats a les normes de la sèrie UNE 20.435), a respectar en els canvis de direcció.

Abans de començar els treballs, es marcaran al paviment les zones on s'obriran les rases, marcant tant l'amplada com la longitud i les zones on es deixin claus per a la contenció del terreny. Si hi ha hagut possibilitat de conèixer les connexions d'altres serveis a les finques construïdes, se n'indicaran les situacions per tal de prendre les precaucions degudes.

Abans de procedir a l'obertura de les rases sobriran cales de reconeixement per confirmar o rectificar el traçat previst.

S'estudiarà la senyalització d'acord amb les normes municipals i es determinaran les proteccions necessàries tant de la rasa com dels passos que siguin necessaris per als accessos als portals, comerços, garatges, etc. així com les xapes de ferro que s'hagin de col·locar sobre la rasa per al pas de vehicles.

3.7.3. Obertura de rases

Les rases es faran verticals fins a la profunditat escollida, col·locant-se entebeigs en els casos en què la naturalesa del terreny ho faci precís.

Es procurarà deixar un pas de 50 cm entre la rasa i les terres extretes, per tal de facilitar la circulació del personal de l'obra i evitar la caiguda de terres a la rasa.

S'han de prendre totes les precaucions necessàries per no tapar amb terres registres de telèfon, boques de reg, clavegueres, etc.

Durant l'execució dels treballs a la via pública es deixaran passos suficients per a vehicles i vianants, així com els accessos als edificis, comerços i garatges. Si cal interrompre la circulació cal una autorització especial.

Les dimensions mínimes i composició de les rases seran les indicades al plànol de seccions tipus que s'adjunten al present projecte.

3.7.4. Instal·lació de cables aïllats directament soterrats

La profunditat, fins a la part inferior del cable, no serà menor de 0,60 ma vorera, ni de 0,80 ma calçada.

Quan hi hagi impediments que no permetin assolir les esmentades profunditats, aquestes es poden reduir, disposant proteccions mecàniques suficients, com ara les establertes per a canalitzacions entubades. Per contra, s'hauran d'augmentar quan les condicions de creuament, proximitat i paral·lelisme amb altres conduccions així ho exigeixin.

Per aconseguir que el cable quedi correctament instal·lat sense haver rebut cap dany, i que ofereixi seguretat davant d'excavacions fetes per tercers, a la instal·lació dels cables se seguiran les instruccions descrites a continuació:

El llit de la rasa que rebrà el cable serà llis i estarà lliure d'arestes vives, cantells, pedres, etc. S'hi disposarà una capa de sorra de gruix mínim 0,1 m sobre la qual es col·locarà el cable. Per sobre del cable anirà una altra capa de sorra o terra garbellada d'uns 0,10 m de gruix. Ambdues capes cobriran l'amplada total de la rasa, que serà suficient per mantenir 0,05 m entre els cables i les parets laterals.

Per sobre de la sorra tots els cables hauran de tenir una protecció mecànica, com per exemple, llosetes de formigó, plaques protectores de plàstic, maons o rajola col·locades transversalment. Es pot admetre l'ús d'altres proteccions mecàniques equivalents. Es col·locarà també una cinta de senyalització que adverteixi de l'existència del cable elèctric de baixa tensió. La seva distància mínima al terra serà de 0,10 m, i a la part superior del cable de 0,25 m.

3.7.5. Instal·lació de cables aïllats en canalitzacions entubades

No s'hi instal·larà més d'un circuit per tub. S'evitaran, tant com sigui possible, els canvis de direcció dels tubs. Als punts on es produeixin i per facilitar la manipulació dels cables, es disposaran arquetes amb tapa, registrables o no. Per facilitar l'estesa dels cables, als trams rectes s'instal·laran arquetes intermèdies, registrables, cegues o simplement cales de tir, com a màxim cada 40 m. Aquesta distància es pot variar de forma raonable, en funció de derivacions, creus o altres condicionants viaris. A l'entrada a les arquetes, els tubs hauran de quedar degudament segellats als extrems per evitar l'entrada de rosegadors.

3.7.6. Circuits amb cables en paral·lel

Quan la intensitat a transportar sigui superior a l'admissible per un sol conductor es podrà instal·lar més d'un conductor per fase, segons els criteris següents:

- emprar conductors del mateix material, secció i longitud.
- els cables s'agruparan en ternes disposades al portell, en un o diversos nivells: tres ternes en un nivell o en ternes apilades en tres nivells

3.7.6.1. Condicions generals per a encreuament, proximitats i paral·lelisme de cables subterranis directament soterrats al terreny

Els cables subterranis, quan estiguin enterrats directament al terreny, hauran de complir, a més dels requisits ressenyats en aquest punt, les condicions que poguessin imposar altres organismes competents, com a conseqüència de disposicions legals, quan les seves instal·lacions fossin afectades per esteses de cables subterranis de baixa tensió.

Els requisits assenyalats en aquest punt no són aplicables a cables disposats en galeries, canals, safates, suports, palometes o directament subjectes a la paret. En aquests casos, la disposició dels cables es farà a criteri de lempresa que els exploti.

Per creuar zones en què no sigui possible o suposi greus inconvenients i dificultats l'obertura de rases (carreteres amb gran densitat de circulació, etc.), es poden utilitzar màquines perforadores "topo" de tipus impacte, hincadora de canonades o trepant de barrina, en aquests casos es prescindirà del disseny de rasa descrit anteriorment ja que sutilitza el procés de perforació que es consideri més adequat. La seva instal·lació necessita zones àmplies clares a banda i banda de l'obstacle a travessar per a la ubicació de la maquinària.

3.7.6.2. Creuament de cables subterrànies directament soterrats

A continuació es fixen, per a cadascun dels casos indicats, les condicions a què han de respondre els encreuaments de cables subterranis de baixa tensió directament enterrats.

3.7.6.3. Carrers i carreteres

Els cables es col·locaran a l'interior de tubs protectors d'acord amb el que estableix la ITC-BT-21, recoberts de formigó en tota la longitud a una profunditat mínima de 0,80 m. Sempre que sigui possible, la cruïlla es farà perpendicular a l'eix del vial.

3.7.6.4. Altres cables d'energia elèctrica

Sempre que sigui possible, s'ha de procurar que els cables de baixa tensió discorrin per sobre dels d'alta tensió. La distància mínima entre un cable de baixa tensió i altres cables d'energia elèctrica serà: 0,25 m amb cables d'alta tensió i 0,10 m amb cables de baixa tensió. La distància del punt d'encreuament als empalmaments serà superior a 1 m. Quan no es puguin respectar

aquestes distàncies als cables directament enterrats, el cable instal·lat més recentment es disposarà en canalització entubada segons el que prescriu el punt 4.4 d'aquest plec.

3.7.6.5. Cables de telecomunicació

La separació mínima entre els cables d'energia elèctrica i els de telecomunicació serà de 0,20 m. La distància del punt d'encreuament als empalmaments, tant del cable d'energia com del cable de telecomunicació, serà superior a 1 m. Quan no es puguin respectar aquestes distàncies als cables directament soterrats, el cable instal·lat més recentment es disposarà en canalització entubada segons el que prescriu el punt 4.4 d'aquest plec. Aquestes restriccions no s'han d'aplicar als cables de fibra òptica amb cobertes dielèctrics. Tot tipus de protecció a la coberta del cable ha de ser aïllant.

3.7.6.6. Canalitzacions d'aigua

Sempre que sigui possible, els cables s'instal·laran per sobre de les canalitzacions d'aigua. La distància mínima entre cables denergia elèctrica i canalitzacions d'aigua serà de 0,20 m. S'evitarà la cruïlla per la vertical de les juntes de les canalitzacions d'aigua, o dels empalmaments de la canalització elèctrica, situant les unes i les altres a una distància superior a 1 m de la cruïlla. Quan no es puguin respectar aquestes distàncies als cables directament soterrats, el cable instal·lat més recentment es disposarà en canalització entubada segons el que prescriu el punt 4.4 d'aquest plec.

3.7.6.7. Conduccions de clavegueram

Es procurarà passar els cables per sobre de les conduccions de clavegueram. No s'admetrà incidir-hi. S'admetrà incidir a la paret (per exemple, instal·lant tubs), sempre que s'asseguri que aquesta no ha quedat debilitada. Si no és possible, es passarà per sota, i els cables es disposaran en canalitzacions entubades segons el que prescriu el punt 4.4 d'aquest plec.

3.7.6.8. Dipòsits de carburant

Els cables es disposaran en canalitzacions entubades segons el que prescriu el punt 4.4 daquest plec i distaran, com a mínim, 0,20 m del dipòsit. Els extrems dels tubs han de superar el dipòsit, com a mínim 1,5 m per cada extrem.

3.7.6.9. Escomeses (conexions de servei)

En cas que l'encreuament o el paral·lelisme entre cables elèctrics i canalitzacions dels serveis descrits anteriorment, es produeixin en el tram d'escomesa a un edifici s'haurà de mantenir una distància mínima de 0,20 m.

Quan no es puguin respectar aquestes distàncies als cables directament soterrats, el cable instal·lat més recentment es disposarà en canalització entubada segons el que prescriu el punt 4.4 d'aquest plec.

La canalització de la connexió de servei elèctrica, a l'entrada a l'edifici, s'haurà de tapar fins aconseguir una estanquitat adequada.

3.7.7. Posada a terra i continuïtat del neutre

La posada a terra i continuïtat del neutre s'atendrà al que estableixen els capítols 3.6 i 3.7 de la ITC-BT 06.

4. Instal·lacions d'alta tensió

Aquest Plec de Condicions Tècniques Particulars regirà les obres per a la realització del mateix, determina les condicions mínimes acceptables per a l'execució d'Instal·lacions Elèctriques en Mitja Tensió, d'acord amb allò estipulat pel Reial Decret 337/2014, de 9 de maig, pel que s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC-RAT 01 a 23."

En qualsevol cas, aquestes normes particulars no podran establir criteris tècnics contraris a la normativa vigent contemplada en aquest projecte, ni exigir marques comercials concretes, ni establir especificacions tècniques que afavoreixin la implantació d'un sol fabricant o representin un cost econòmic desproporcionat per a l'usuari.

Els dubtes que es plantegessin en la seva aplicació o interpretació seran dilucidats per la Direcció Facultativa de l'obra. Pel sol fet d'intervenir a l'obra, es pressuposa que l'empresa instal·ladora i les subcontractes coneixen i admeten aquest Plec de Condicions.

4.1. Camp d'aplicació

Aquest Plec de Condicions Tècniques es refereix al subministrament, instal·lació, proves, assaigs i manteniment de materials necessaris en el muntatge d'instal·lacions elèctriques en Mitja Tensió regulades pel 337/2014, de 9 de maig anteriorment enunciat, per tal de garantir la seguretat de les persones, el benestar social i la protecció del medi ambient, essent necessari que aquestes instal·lacions elèctriques es projectin, construeixin, mantinguin i conservin de manera que se satisfacin els fins bàsics de la funcionalitat, és a dir de la utilització o adequació a l'ús, i de la seguretat, concepte que inclou la seguretat estructural , la seguretat en cas d'incendi i la seguretat d'utilització, de manera que l'ús normal de la instal·lació no suposi cap risc d'accident per a les persones i compleixi la finalitat per a la qual és dissenyada i construïda.

4.2. Condicions per a l'obra civil i muntatge de les línies elèctriques d'alta tensió aèries

4.2.1. Objecte i camp d'aplicació

Aquest Plec de Condicions determina les condicions mínimes acceptables per a l'execució de les obres de muntatge de línies aèries de 3a categoria.

Es refereixen al subministrament i la instal·lació dels materials necessaris en la construcció de les línies aèries d'alta tensió fins a 25 kV amb suports metàl·lics i de formigó.

4.2.2. Execució dels treballs

4.2.2.1. Replantejament dels suports

Com a referència per determinar la situació dels eixos de les fonamentacions, es donarà a les estaquilles la disposició següent:

a) Una estaquilla per als suports de fusta.
b) Tres estaquilles per a tots els suports que estiguin en alineació, encara que siguin d'amarratge.
c) Cinc estaquilles per als suports d'angle; les estaquilles es disposaran en creu segons les direccions de les bisectrius de l'angle que forma la línia i la central indicarà la projecció vertical del suport.

S'hauran de prendre totes les mesures amb la major exactitud, per aconseguir que els eixos de les excavacions es trobin perfectament situats i evitar que hi hagi necessitat d'esquinçar les parets dels forats, amb el consegüent augment en el volum de la fundació que aniria a càrrec de la Contracta.

4.2.2.2. Obertura de forats

Els treballs compresos en aquest epígraf són els següents:

- Excavació: fa referència a l'excavació necessària per als massissos de les fundacions dels suports, en qualsevol classe de terreny. Aquesta unitat d'obra comprèn la retirada de la terra i el farciment de l'excavació resultant després del formigonat, el subministrament d'explosius, l'esgotament d'aigües, l'encallat i tots els elements que siguin en cada cas necessaris per a la seva execució.
- Explanació: Comprèn l'excavació a cel obert, per tal de donar sortida a les aigües i anivellar el terreny on es col·loca el suport, comprenent el subministrament d'explosius, eines i tots els elements que siguin necessaris per a la seva execució.

Les dimensions de les excavacions s'ajustaran el més possible a les donades en el Projecte o si no n'hi ha a les indicades per la Direcció Tècnica. Les parets dels forats seran verticals.

Si per qualsevol causa s'originés un augment en el volum de l'excavació, aquesta serà a compte del Contractista, certificant-se només el volum teòric. Quan calgui variar les dimensions de l'excavació, s'ha de fer d'acord amb la direcció tècnica.

El Contractista prendrà les disposicions convenients per deixar el menor temps possible obertes les excavacions, a fi d'evitar accidents. Les excavacions dels fossats per a les fonamentacions s'han d'executar de manera que no quedin fossats oberts a una distància de més de 3 km per a les línies amb suports metàl·lics ia 1 km per a les línies de formigó i fusta, per davant de l'equip encarregat del formigonat o de l'equip d'hissat de suports segons que quedin els suports o no formigonats. En el cas que, per la naturalesa de l'obra, això no es pugui complir, haurà de ser

consultada la Direcció Tècnica. Si a causa de la constitució del terreny o per causes atmosfèriques els fossats amenaçaren esfondrar-se, hauran de ser entestats, prenent-se les mesures de seguretat necessàries per evitar el despreniment del terreny i que aquest sigui arrossegat per les aigües. En cas que penetrés aigua en fossats, aquesta haurà de ser empetitida abans del farciment de formigó.

Quan s'efectuïn treballs de desplaçament de terres, la capa vegetal arable serà separada de manera que pugui ser col·locada després al seu jaciment primitiu, tornant-se a donar així el seu estat de sòl cultivable. La terra sobrant de les excavacions que no pugui ser utilitzada en el farciment de les fossades, s'ha de treure aplanant i netejant el terreny que circumda el suport. Aquesta terra haurà de ser transportada a un lloc on en dipositar-la no ocasioni cap perjudici.

En terrenys inclinats, s'efectuarà una esplanació del terreny al nivell corresponent a l'estaca central. Com a regla general s'estipula que la profunditat de l'excavació s'ha de referir al nivell mitjà abans esmentat. L'esplanació es prolongarà fins a 30 cm., com a mínim, per fora de l'excavació, perllongant-se després amb el talús natural de la terra circumdant, a fi que els muntants del suport no quedin recoberts de terra.

Les excavacions es faran amb estris apropiats segons el tipus de terreny. En terrenys rocosos serà imprescindible l'ús d'explosius o martell compressor, i per compte del Contractista serà l'obtenció dels permisos d'utilització d'explosius. En terrenys amb aigua s'haurà de dessecar, procurant formigonar després el més ràpidament possible per evitar el risc de despreniment a les parets del forat, augmentant així les dimensions del mateix.

Quan s'utilitzin explosius per a l'obertura dels fossats, la manipulació, l'emmagatzematge, el transport, etc., s'ha d'ajustar en tot a les disposicions vigents en cada moment respecte a aquesta classe de treballs. En l'excavació amb ús d'explosius, el Contractista haurà de prendre les precaucions adequades perquè en el moment de l'explosió no es projectin a l'exterior pedres que puguin provocar accidents o desperfectes, la responsabilitat dels quals aniria a càrrec del Contractista. Igualment es cuidarà que la roca no sigui danyada, i s'hauran d'arrencar totes aquelles pedres movedisses que no formin blocs amb la roca, o que no estiguin suficientment encastades al terreny.

4.2.2.3. Transport, acarreig i acopi a peu del forat

Els suports no seran arrossegats ni copejats. Es tindrà especial cura en la seva manipulació ja que un cop pot torçar o trencar qualsevol dels perfils que el componen, i en aquest cas hauran de ser reparats abans del seu hissat o armat.

Els suports de formigó es transportaran en gòndoles per carretera fins al magatzem d'obra i des d'aquest punt amb carros especials o elements apropiats fins al peu del forat.

El Contractista prendrà nota dels materials rebuts donant compte al director dobra de les anomalies que es produeixin.

Quan es transportin suports especejats és convenient que els seus elements vagin numerats, especialment les diagonals. Per cap causa els elements que componen el suport s'utilitzaran com a palanca o arrossegament.

4.2.2.4. Fonamentacions

Comprèn el formigonat dels massissos de les fundacions, inclòs el transport i subministrament de tots els àrids i altres elements necessaris a peu de forat, el transport i col·locació dels ancoratges i plantilles, així com el correcte anivellament dels mateixos.

La fonamentació dels suports es farà dacord amb el Projecte. S'emprarà un formigó la dosificació del qual sigui de 200 kg/cm^2.

El pastat del formigó es farà amb formigonera o si no sobre xapes metàl·liques, procurant que la barreja sigui el més homogènia possible. Tant el ciment com els àrids seran mesurats amb elements apropiats.

Per als suports metàl·lics, els massissos sobrepassaran el nivell del terra en 10 cm. com a mínim en terrenys normals, i 20 cm en terrenys de cultiu. La part superior d'aquest massís estarà acabada en forma de punta de diamant, a base de morter ric en ciment, amb un pendent d'un 10% com a mínim com aboca-aigües.

Per als suports de formigó, els massissos de fonamentació quedaran 10 cm per sobre del nivell del sòl, i se'ls donarà un lleuger pendent com aboca-aigües.

Es tindrà la precaució de deixar un conducte per poder col·locar el cable de terra dels suports. Aquest conducte haurà de sortir a uns 30 cm sota el nivell del terra, i, a la part superior de la fonamentació, al costat d'un angular o muntant.

Sorra

Pot procedir de rius, rierols i pedreres. Ha de ser neta i no contenir impureses orgàniques, argiloses, carbó, escòries, guix, mica o feldspat. Es donarà preferència a la sorra quarsosa, la d'origen calcari, i seran preferibles les sorres de superfície aspra o angulosa.

La determinació de la quantitat d'argila es comprovarà segons l'assaig següent: De la mostra de l'àrid barrejat se separarà amb el tamís de 5 mm 100 cm^3 de sorra, els quals s'abocaran en una proveta de vidre graduat fins a 300 cm^3. Un cop plena d'aigua fins a la marca de 150 cm^3, s'agitarà fortament tapant la boca amb la mà; fet això es deixarà sedimentar durant una hora. En aquestes condicions, el volum aparent d'argila no superarà el 8%.

La proporció de matèries orgàniques es determina barrejant 100 cm^3 de sorra amb una solució de sosa al 3% fins a completar 150 cm^3. Després de 24 hores, el líquid haurà de quedar sense coloració, o presentar com a màxim un color groc pàl·lid.

Els assaigs de les sorres es faran sobre morter de la dosificació següent (en pes):

1 part de ciment

3 parts de sorra

Aquesta proveta de morter conservada en aigua durant set dies haurà de resistir a la tracció a la romana de Michaelis un esforç comprès entre els 12 i 14 kg/cm^2. Tota sorra que sense contenir matèries orgàniques no resisteixi l'esforç de tracció anteriorment indicat, serà rebutjada.

En obres de petita importància, es pot emprar el procediment següent per determinar la qualitat de la sorra: Es pren una mica de sorra i s'estreny amb la mà, si és silícia i neta ha de cruixir. La mà ha de quedar, en llençar la sorra, neta d'argila i fang.

Grava

Podrà procedir de pedreres o de graveres de riu, i haurà d'estar neta de matèries estranyes com ara llim o argila, i no contindrà més d'un 3 % en volum de cossos estranys inerts.

Es prohibeix l'ús de revoltó, és a dir, pedra i sorres unides sense dosificació, així com runes o materials tous. Haurà de ser de mida compresa entre 2 i 6 cm., no admetent-se pedres ni blocs més grans.

Ciment

S'emprarà qualsevol dels ciments Portland de forjat lent existents al mercat, en envasos de paper de 50 kg nets.

En el cas de terreny guix s'emprarà ciment puzolànic.

Amb l'autorització prèvia de la Direcció Tècnica es poden utilitzar ciments especials, en els casos que ho requereixin.

Aigua

Són admissibles, sense necessitat d'assajos previs, totes les aigües que siguin potables i aquelles que procedeixin de riu o deu, a condició que la seva mineralització no sigui excessiva.

Es prohibeix l'ús d'aigües que procedeixin de pantans, o estiguin molt carregades de sals carbonoses o selenitoses.

Formigó

El pastat de formigó s'efectuarà en formigonera oa mà, sent preferible el primer procediment; en el segon cas es farà sobre xapa metàl·lica de suficients dimensions per evitar que es barregi amb la terra i es procedirà primer a l'elaboració del morter de ciment i sorra, afegint-hi a continuació la grava, i llavors se li donarà una volta a la barreja , havent de quedar aquesta de color uniforme; si així no passa, cal tornar a fer altres voltes fins aconseguir la uniformitat; un cop aconseguida s'afegirà a continuació l'aigua necessària abans de vessar el forat.

S'emprarà formigó la dosificació del qual sigui de 200 kg/m^3. La composició normal de la barreja serà:

Ciment: 1

Sorra: 3

Grava: 6

La dosi d'aigua no és una dada fixa, i varia segons les circumstàncies climatològiques i els àrids que es facin servir.

El formigó obtingut serà de consistència plàstica i es podrà comprovar la seva docilitat per mitjà del con d'Abrams. Aquest con consisteix en un motlle troncocònic de 30 cm. d'alçada i bases de 10 i 20 cm. de diàmetre. Per a la prova es col·loca el motlle recolzat per la base major, sobre un tauler, omplint-lo per la base menor, i un cop ple de formigó i enrasat s'aixeca deixant caure amb compte la massa. Es mesura l'alçada H del munt format i en funció d'ella es coneix la consistència:

Consistència H (cm.)

Seca 30 a 28

Plàstica 28 a 20

Tova 20 a 15

Fluïda 15 a 10

A la prova no s'utilitzarà àrid de més de 5 cm.

Execució de les fonamentacions

L'execució de les fonamentacions es realitzarà d'acord amb el Projecte.

Els encofrats seran mullats abans de començar el formigonat. En temps de gelades s'han de suspendre els treballs de formigonat; no obstant això, si la urgència de l'obra ho requereix, es pot prosseguir el formigonat, prenent les precaucions degudes, com cobrir el formigó que està forjant per mitjà de sacs, palla, etc. Quan sigui necessari interrompre un treball de formigonat, en reprendre l'obra, es rentarà la part construïda amb aigua, escombrant-la amb escombres metàl·liques i cobrint després la superfície amb un arrebossat de ciment força fluid. Els massissos sobrepassaran el nivell del terra en 10 cm, com a mínim, en terrenys normals, i 20 cm en terreny de cultiu. La part superior d'aquest massís estarà acabada en forma de punta de diamant, amb morter ric en ciment, amb un pendent d'un 10 % com a mínim, com aboca-aigües. Es tindrà la precaució de deixar un conducte per poder col·locar el cable de terra dels suports. Aquest conducte haurà de sortir uns 30 cm sota el nivell del terra i, a la part superior de la fonamentació, al costat d'un angular o muntant.

La manera d'executar la fonamentació serà la següent:

a) Es tirarà primerament una capa de formigó sec fortament piconat, de 25 cm de gruix, de manera que tenint el pal un suport ferm i net, es conservi la distància marcada al pla des de la superfície del terreny fins a la capa de formigó.
b) L'endemà es col·locarà sobre ell la base del suport o el suport complet, segons el cas, anivellant-se acuradament el pla d'unió de la base amb l'estructura exterior del suport; en el primer cas, o bé, s'aplomarà el suport complet, en el segon cas, immobilitzant aquests suports per mitjà de vents.
c) Quan es tracti de suports d'angle o de final de línia, es donarà a la superfície de la base o al suport una inclinació del 0,5 a l'1% en sentit oposat a la resultant de les forces produïdes pels conductors.
d) Després s'emplenarà de formigó el fossat, o bé es col·locarà l'encofrat en què sigui necessari, abocant el formigó i piconant-lo a continuació.
e) L'endemà de formigonada la fundació, i en cas que tingui encofrat lateral, es retirarà aquest i s'emplenarà de terra piconada el buit existent entre el formigó i el fossat.
f) En els recorreguts, cal tenir cura de la verticalitat dels encofrats i que aquests no es moguin durant el seu farciment. Aquests recrecits es realitzaran de manera que les superfícies vistes quedin ben acabades.

4.2.2.5. Armat i hissat dels suports

Els treballs compresos en aquest epígraf són l'armat, hissat i aplomat dels suports, inclòs la col·locació d'encreuaments i l'ancoratge, així com l'eina i tots els mitjans necessaris per a aquesta operació.

Abans del muntatge en sèrie dels suports, s'haurà de realitzar un mostreig (d'almenys el 10 %), muntant-los per tal de comprovar si tenen un error sistemàtic de construcció que convingui ser corregit pel constructor dels suports, amb el suficient temps.

L'armat d'aquests suports s'ha de fer tenint present la concordança de diagonals i preselles. Cadascun dels elements metàl·lics del suport serà acoblat i fixat per mitjà de cargols.

Si en el curs del muntatge apareixen dificultats d'acoblament o defectes sobre algunes peces que en necessitin la substitució o la modificació, el Contractista ho notificarà a la Direcció Tècnica.

No es farà servir cap element metàl·lic doblegat, tort, etc. Només podran redreçar-se amb el consentiment previ del Director d'Obra. En cas de trencament de barres i esquinçat de forats, per qualsevol causa, el Contractista té l'obligació de procedir al canvi dels elements trencats, amb l'autorització prèvia de la Direcció Tècnica.

El criteri de muntatge del suport serà l'adequat al tipus del mateix, i una vegada instal·lat aquest suport, haurà de quedar vertical, llevat dels suports de fi de línia o angle, que se li donarà una inclinació del 0,5 a l'1% en sentit oposat a la resultant dels esforços produïts pels conductors. En totes dues posicions s'admetrà una tolerància del 0,2%.

El procediment de llevant serà determinat per la Contracta, el qual haurà de comptar amb l'aprovació de la Direcció Tècnica. Totes les eines que es facin servir a l'hissat, es trobaran en perfectes condicions de conservació i seran les adequades.

En el muntatge i hissada dels suports, com a observança principal de realització, cal tenir en compte que cap element sigui sol·licitat per esforços capaços de produir deformacions permanents.

Els pals metàl·lics o de formigó amb fonamentació, per tractar-se de pals pesants, es recomana que siguin hissats amb ploma o grua, evitant que l'aparell danyi les arestes o muntants del pal.

L'hissat dels suports de formigó sense fonamentació s'efectuarà amb mitjans mecànics apropiats, i no s'instal·larà mai en terrenys amb aigua. Per fer la subjecció del suport es col·locarà al fons de l'excavació un llit de pedres. A continuació es realitza la fixació del suport, bé sobre tota la profunditat de l'excavació, bé col·locant tres corones de pedra formant falques, una al fons de l'excavació, la segona a la meitat de la mateixa i la tercera a 20 cm, aproximadament, per sota del nivell del terra. Entre aquestes falques s'aixafarà convenientment la terra d'excavació.

Un cop acabat el muntatge del suport, es retiraran els vents sustentadors, no abans de 48 hores.

Després del seu hissat i abans de l'estesa dels conductors, s'estrènyen els cargols donant a les femelles la pressió correcta. El cargol haurà de sobresortir de la femella com a mínim tres passos de rosca. Un cop comprovat el perfecte muntatge dels suports, es procedirà al granet dels cargols, per tal d'impedir que s'afluixin.

Acabades totes les operacions anteriors, i abans de procedir a l'estesa dels conductors, la Contracta ha de donar avís perquè els suports muntats siguin rebuts per la Direcció Tècnica.

4.2.2.6. Proteccions de les superfícies metàl·liques

Tots els elements d'acer han d'estar galvanitzats per immersió.

4.2.2.7. Estès, tensat i engrapat dels conductors

Els treballs compresos en aquest epígraf són els següents:

- Col·locació dels aïlladors i ferratges de subjecció dels conductors.

- Estesa dels conductors, tensat inicial, regulat i engrapat dels mateixos.

Comprèn igualment el subministrament d'eina i altres mitjans necessaris per a aquestes operacions, així com el seu transport al llarg de la línia.

Col·locació d'aïlladors

La manipulació d'aïlladors i de les ferramentes auxiliars s'ha de fer amb més cura.

Quan es tracti de cadenes d'aïlladors, es prendran totes les precaucions perquè aquests no pateixin cops, ni entre ells ni contra superfícies dures, i el maneig es farà de manera que no flexin.

En el cas d'aïlladors rígids s'ha de fixar el suport metàl·lic i l'aïllador està en posició vertical invertida.

Estesa dels conductors

No es començarà l'estesa d'un cantó si tots els pals no estan rebuts. De tota manera, les operacions d'estesa no seran empreses fins que hagin passat 15 dies des de la terminació de la fonamentació dels suports d'angle i amarratge, llevat d'indicació en contra de la Direcció Tècnica.

L'estesa dels conductors s'ha de fer de manera que s'evitin torsions, nusos, aixafaments o trencaments de filferros, frecs a terra, suports o qualsevol altre obstacle. Les bobines no han de ser mai rodades sobre un terreny amb asprors o cossos durs susceptible d'espatllar els cables, així com tampoc s'han de col·locar en llocs amb pols o qualsevol altre cos estrany que es pugui introduir entre els conductors.

Abans de l'estesa s'instal·laran els pòrtics de protecció per a cruïlles de carreteres, ferrocarrils, línies d'alta tensió, etc.

Per a l'estesa s'instal·laran politges amb gola de fusta o alumini per tal que el fregament sigui mínim.

Durant l'estesa es prendran totes les precaucions possibles, com ara arriostrament, per evitar deformacions o fatigues anormals de creuetes, suports i fonaments. En particular en els suports d'angle i ancoratge.

Es disposaran, almenys, d'un nombre de politges igual a tres vegades el nombre de obertures del cantó més gran. Les goles de les politges d'estesa seran d'aliatge d'alumini, fusta o tefló i el diàmetre com a mínim 20 vegades el del conductor.

Quan es faci l'estesa sobre vies de comunicació, s'han d'establir proteccions especials, de caràcter provisional, que impedeixin la caiguda dels conductors esmentats sobre les vies esmentades, permetent alhora el pas per aquestes sense interrompre la circulació. Aquestes proteccions, encara que de caràcter provisional, han de suportar amb tota seguretat els esforços anormals que per accidents hi puguin actuar. En cas d'encreuament amb altres línies (AT, BT o de comunicacions) també s'han de disposar les proteccions necessàries de manera que hi hagi la màxima seguretat i que no es facin malbé els conductors durant la seva cruïlla. Quan cal deixar sense tensió una línia per ser creuada.

Quan el creuament sigui amb una línia elèctrica (AT i BT), una vegada aconseguit del propietari de la línia de tall, es prendran les precaucions següents:

- Comprovar que estiguin obertes, amb tall visible, totes les fonts de tensió mitjançant interruptors i seccionadors que assegurin la impossibilitat d'un tancament intespetiu.

- Comprovar l'enclavament o el bloqueig, si és possible, dels aparells de tall.

- Reconeixement de l’absència de tensió.

- Posar a terra i en curtcircuit totes les possibles fonts de tensió.

- Col·locar els senyals de seguretat adequats delimitant les zones de treball.

Per poder emplenar els punts anteriors, el Contractista haurà de disposar, i fer-ne ús, de detector d'AT adequat i de tantes posades a terra i en curtcircuit com a possibles fonts de tensió.

Si hi ha arbrat que pugui danyar els conductors, i aquests alhora als arbres, disposaran de mitjans especials perquè això no passi.

Durant l'estesa, a tots els punts de possible dany al conductor, el Contractista haurà de desplaçar un operari amb els mitjans necessaris perquè aquell no pateixi danys.

Si durant l'estesa es produeixen trencaments de venes del conductor, el Contractista ha de consultar amb la Direcció Tècnica la classe de reparació que cal executar.

Els empalmaments dels conductors podran efectuar-se pel sistema de maneguets de torsió, màquines de claveguera o preformats, segons indicació prèvia de la Direcció Tècnica i la seva col·locació es farà d'acord amb les disposicions contingudes en el vigent Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en línies elèctriques d'Alta Tensió.

Tots els empalmaments hauran de ser raspallats acuradament per assegurar la perfecta neteja de les superfícies a unir, no havent de recolzar sobre la terra aquestes superfícies netes, per a la qual cosa es recomana la utilització de preses.

El Contractista serà el responsable de les avaries que es produeixin per no observar aquestes prescripcions.

Tensat, regulat i engrapat dels conductors.

Prèviament al tensat dels conductors, han de ser ventats els suports primer i últim del cantó, de manera que es contrarestin els esforços deguts al tensat.

Els mecanismes per al tensat dels cables podran ser els que la Contracta estimi, amb la condició que es col·loquin a distància convenient del suport de tens, de manera que l'angle que formin les tangents del cable al seu pas per la politja no sigui inferior a 150º.

La Direcció Tècnica ha de facilitar al Contractista, per a cada cantó, el va de regulació i les fletxes d'aquest va per a les temperatures habituals en aquesta època, indicant els casos en què la regulació no es pugui fer per tauletes i sigui necessari l'ús de taquímetre.

Abans de regular el cable es mesurarà la temperatura amb un termòmetre de contacte, posant-lo sobre el cable durant 5 minuts.

El Contractista facilitarà a la Direcció Tècnica, per comprovar-la, l'alçada mínima dels conductors, en el cas més desfavorable de tota la línia, indicant la temperatura a què va ser mesurada. Iguals dades facilitarà a totes les obertures de creuament.

L'afinament i la comprovació del regulat es realitzarà sempre per la fletxa.

En el cas de cantons de diverses obertures, després del tensat i regulat dels conductors, es mantindran aquests sobre les corrioles durant 24 hores com a mínim, perquè puguin adquirir una posició estable. Aleshores es procedirà a la realització dels ancoratges i després es col·locaran els conductors sobre les grapes de suspensió.

Si un cop engrapat el conductor es comprova que la grapa no s'ha posat al lloc correcte i que, per tant, la fletxa no és la que havia de resultar, es tornarà a engrapar, i si el conductor no s'ha fet malbé es tallarà el tros que la Direcció Tècnica marqui, executant-se els maneguets corresponents.

En els ponts fluixos han de tenir cura de la seva distància a massa i la verticalitat dels mateixos, així com la seva homogeneïtat. Per als empalmaments que s'executin als ponts fluixos s'utilitzaran preformats.

En les operacions d'engrapat es cuidarà especialment la neteja de la seva execució, emprant eines no tallants, per evitar mossegar els cables d'alumini.

Si hi ha alguna dificultat per encaixar entre si o amb el suport algun element de les ferramentes, aquest no haurà de ser forçat amb el martell i ha de ser canviat per un altre.

En executar l'engrapat a les cadenes de suspensió, es prendran les mesures necessàries per aconseguir un aplomat perfecte. En cas que sigui necessari córrer la grapa sobre el conductor per aconseguir l'aplomat de les cadenes, aquest desplaçament no es farà a cop de martell o una altra eina; se suspendrà el conductor, es deixarà lliure la grapa i aquesta es correrà a mà fins on calgui. La suspensió del cable es farà, o bé mitjançant una grapa, o per cordes que no facin malbé el cable.

L'estrènyer els estreps es realitzarà de forma alternativa per aconseguir una pressió uniforme del coixinet sobre el conductor, sense forçar-lo, ni menys trencar-lo.

El punt de collament de la femella serà el necessari per comprimir la volandera elàstica.

4.2.2.8. Reposició del terreny

Les terres sobrants, així com les restes del formigonat, han de ser esteses si el propietari del terreny ho autoritza, o retirades a abocador en cas contrari, tot allò que serà a càrrec del Contractista.

Tots els danys seran a compte del Contractista, llevat dels acceptats pel Director d'Obra.

4.2.2.9. Numeració de suports. Avisos de perill elèctric

Es numeraran els suports amb pintura negra, i aquesta numeració s'ajustarà a la donada pel director d'obra. Les xifres seran llegibles des del terra.

La placa de senyalització de "Risc elèctric" es col·locarà en el suport a una alçada suficient perquè no es pugui treure des del terra.

Aquestes indicacions han de complir la normativa existent sobre senyalitzacions de seguretat.

4.2.2.10. Preses de terra

El treball detallat en aquest epígraf comprèn l'obertura i el tancament de la fossa i la rasa per a la clava de l'elèctrode (o col·locació de l'anell), així com la connexió de l'elèctrode, o anell, al suport a través del massís de formigó.

Podrà efectuar-se per qualsevol dels dos sistemes següents: Elèctrodes de difusió o Anells tancats. Quan els suports suportin interruptors, seccionadors o altres aparells de maniobra, han de disposar de preses de terra de tipus d'anells tancats.

Elèctrodes de difusió

Cada suport disposarà de tants elèctrodes de difusió com siguin necessaris per obtenir una resistència de difusió no superior a 20 ohms, els quals es connectaran entre si i al suport per mitjà d'un cable de coure de 35 mm2 de secció, podent admetre's dos cables d'acer galvanitzat de 50 mm2 de secció cadascun.

Al pou de cada elèctrode se li donarà una profunditat tal que l'extrem superior de cada un, ja clavat, quedi com a mínim a 0,50 m. per sota de la superfície del terreny. A aquesta profunditat aniran també els cables de connexió entre els elèctrodes i el suport.

Els elèctrodes han de quedar aproximadament a uns 80 cm. del massís de formigó. Quan siguin necessaris més d'elèctrode, la separació entre ells serà, com a mínim, una vegada i mitja la longitud d'un elèctrode, però mai no quedaran a més de 3 m. del massís de formigó.

Anell tancat

La resistència de difusió no serà superior a 20 ohms, per a això es disposarà de tants elèctrodes de difusió com siguin necessaris amb un mínim de dos elèctrodes.

L'anell de difusió estarà realitzat amb cable de coure de 35 mm^2, i es podran admetre dos cables d'acer galvanitzat de 50 mm^2 de secció cadascun. Igual naturalesa i secció tindran els conductors de connexió al suport.

L'anell estarà enterrat a 50 cm de profunditat i de manera que cada punt del mateix quedi distanciat 1 m, com a mínim, de les arestes del massís de fonamentació.

Comprovació dels valors de resistència de difusió

El Contractista facilitarà a la Direcció Tècnica, per comprovar-la, els valors de resistència de posada a terra de tots i cadascun dels suports.

4.3. Condicions per a l'obra civil i muntatge de les línies elèctriques d'alta tensió amb conductors aïllats

4.3.1. Preparació i programació de l'obra

Per a la bona marxa de l'execució d'un projecte de línia elèctrica d'alta tensió, cal fer una anàlisi dels diferents passos que cal seguir i de la manera de fer-los.

Inicialment i abans de començar la seva execució, es faran les comprovacions i reconeixements següents:

- Comprovar que es disposa de tots els permisos, tant oficials com particulars, per a l'execució del mateix (Llicència Municipal d'obertura i tancament de rases, Condicionats d'Organismes, etc.).
- Fer un reconeixement, sobre el terreny, del traçat de la canalització, fixant-se en l'existència de boques de reg, serveis telefònics, d'aigua, enllumenat públic, etc. que normalment es puguin apreciar per registres a la via pública.
- Un cop realitzat aquest reconeixement s'establirà contacte amb els Serveis Tècnics de les Companyies Distribuïdores afectades (Aigua, Gas, Telèfons, Energia Elèctrica, etc.), perquè assenyalin sobre el plànol de planta del projecte, les instal·lacions més properes que puguin resultar afectades.
- És també interessant, d'una manera aproximada, fixar les connexions de servei als habitatges existents d'aigua i de gas, a fi d'evitar, en la mesura del possible, el seu deteriorament en fer les rases.
- El Contractista, abans de començar els treballs dobertura de rases farà un estudi de la canalització, d'acord amb les normes municipals, així com dels passos que siguin necessaris per als accessos als portals, comerços, garatges, etc., així com les xapes de ferro que s'hagin de col·locar sobre la rasa per al pas de vehicles, etc.

Tots els elements de protecció i senyalització els haurà de tenir disposats el contractista de l'obra abans de començar-hi.

4.3.2. Recepció i acopi

S'ha de fer el transport, la càrrega i la descàrrega dels materials sense que aquests pateixin cap dany ni en la seva estructura ni en l'aparellament; per a això s'han d'usar els mitjans de fixació previstos pel fabricant per al trasllat i la ubicació.

Les operacions de recollida i transport (inclosa la càrrega i la descàrrega) s'han de fer de manera que els materials disposin en tot moment dels embalatges de protecció per evitar cops que puguin alterar-ne la integritat.

El material es descarregarà al lloc més adequat per facilitar els treballs i no s'efectuarà en terrenys inadequats que puguin deteriorar el material. Tot material quedarà degudament senyalitzat i delimitat.

La càrrega i descàrrega de les bobines de cables s'efectua mitjançant una barra que passi per l'orifici central de la bobina, i els cables o cadenes que l'abracin no recolzaran sobre l'exterior del cable enrotllat. No es podrà deixar caure la bobina a terra, des de la plataforma del camió, encara que estigui cobert de sorra.

L'amuntegament de materials es farà de manera que aquests no pateixin alteració durant el seu dipòsit a l'obra, havent de retirar i reemplaçar tots els que hagin patit alguna descomposició o defecte durant la seva estada, manipulació o col·locació a l'obra.

Serà obligació del Contractista, lexecució de les obres de recollida daparells mecànics, etc. i obres complementàries de les consignades en el pressupost, així com les necessàries per a la deguda terminació de totes les instal·lacions.

4.3.3. Traçat

Les canalitzacions, en general, s'executaran en terrenys de propietat de l'establiment en qüestió sota terra, voreres o calçades, evitant angles pronunciats i en tot cas d'acord amb el projecte, llevat d'aquelles canalitzacions que el punt de connexió se situï en terrenys de propietat diferent de la de l'establiment. El traçat serà el més rectilini possible, paral·lel en tota la longitud dels edificis principals i CT, tenint cura de no afectar-ne les fonamentacions.

4.3.4. Obertura de rases

Abans de obrir les rases, s'obriran tasts de reconeixement per confirmar o rectificar el traçat previst. En cas de no realitzar aquests tasts aquest fet haurà de ser notificat a la Direcció Facultativa i/o Gestor.

S'estudiarà la senyalització d'acord amb les normes dels organismes afectats i amb les normes municipals i es determinaran les proteccions precises tant de les rases. En marcar el traçat de les rases, s'ha de tenir en compte el radi mínim de curvatura d'aquestes, que no pot ser inferior a 20 vegades el diàmetre dels cables que s'han de canalitzar. Per a les seccions més normals dels cables AT normalitzats, els radis mínims de curvatura seran segons taula adjunta:

Conductor	Diàmetre Exterior Aproximat (mm)	Radi mínim de curvatura (mm)
RHZ 18/30 kV 150 mm²	35	700
RHZ 18/30 kV 240 mm²	40	800
RHZ 18/30 kV 400 mm²	48	960
RHZ 26/45 kV 150 mm²	40	800
RHZ 26/45 kV 240 mm²	45	900
RHZ 26/45 kV 400 mm²	49	980

DOCUMENT NÚMERO IV:

PRESSUPOST

Arenys de Munt

(Barcelona)

Promotor	L'Energètica
Contacte	Arnau Alarcón

Enginyeria	SOLARTRADEX
Domicili a efectes de notificacions	Avda. / Ernest Lluch, 32 TCM 3, planta 6, porta 4, 08302 Mataró
Contacte	Frederic Andreu frede@solartradex.com
Data	15/1/2024

PRESSUPOST

Índex

1. Amidaments
2. Quadre de preus núm. 1
3. Quadre de preus núm. 2
4. Pressupost general
5. Resum de pressupost
6. Últim full

DOCUMENT NÚMERO IV:

PRESSUPOST

Arenys de Munt

(Barcelona)

Promotor	L'Energètica
Contacte	Arnau Alarcón

Enginyeria	SOLARTRADEX
Domicili a efectes de notificacions	Avda. / Ernest Lluch, 32 TCM 3, planta 6, porta 4, 08302 Mataró
Contacte	Frederic Andreu frede@solartradex.com
Data	15/1/2024

PRESSUPOST

Índex

1. Amidaments
2. Quadre de preus núm. 1
3. Quadre de preus núm. 2
4. Pressupost general
5. Resum de pressupost
6. Últim full

AMIDAMENTS

Data: 26/01/24 Pàg.: 1

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Subcapítol 01 MÒDULS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGE1P545	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència pic >=550Wp, eficiència >=20%, IP66 o major, precablejat amb connectors especials, generació a 25 anys > 82% respecte l'inicial, garantia de producte >=12 anys.

AMIDAMENT DIRECTE **574,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Subcapítol 02 INVERSORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGE2T100	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 330 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys. Col·locat.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Subcapítol 03 ESTRUCTURA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGE3E107	u	Estructura d'alumini anoditzat amb disposició biorentada E-O per a suport i subjecció de mòdul fotovoltaic amb llastres de formigó de fins a 10-15º. Disposició horitzontal amb cargoleria d'acer inoxidable A2-70. Garantia mínima 10 anys. Col·locat sobre cobertes planes no perforables. Compliment de càrrega de vents segons CTE. En els casos en els quals les cobertes siguin de tipus invertida o Deck es subministraran solucions que evitin el contacte entre estructura (i/o llastres) amb la tela de la coberta. Inclou subministrament, col·locació i muntatge.

AMIDAMENT DIRECTE **574,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 02 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA
Subcapítol 01 CABLEJAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG33-E4CF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

AMIDAMENT DIRECTE **2.396,000**

2	PG33-E43X	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tripolar, de secció 3x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

AMIDAMENT DIRECTE **2,000**

3	PG33-E43D	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

AMIDAMENTS

			AMIDAMENT DIRECTE	**2,000**
4	PG33-E43G	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x150 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	
			AMIDAMENT DIRECTE	**156,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 02 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA
Subcapítol 02 CANALITZACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	PG2J-4BOA	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	
			AMIDAMENT DIRECTE	**135,000**
2	PG2J-4BOC	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 200 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	
			AMIDAMENT DIRECTE	**35,000**
3	PG25-MK1M	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 100x200 mm, amb 1 compartiment, de color blanc, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, en façana	
			AMIDAMENT DIRECTE	**8,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 02 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA
Subcapítol 03 PROTECCIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	PG4N-DQN3	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment	
			AMIDAMENT DIRECTE	**48,000**
2	PG4H-AJR2	u	Protector per a sobretensions transitòries, bipolar (1P+N), de 20kA d'intensitat màxima transitòria, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	
			AMIDAMENT DIRECTE	**24,000**
3	PG47-ELSN	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
4	PG4B-DWYD	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma residencial, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**

AMIDAMENTS

5	PG4H-AJR0	u	Protector per a sobretensions permanents i transitòries tipus II, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
6	PG4A-EOUP	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 250 A, amb 4 pols i 3 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
7	PG41-EQV9	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 250 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat entre 0,03 i 10 A, de desconnexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat, amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat a l'interruptor	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 02 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA
Subcapítol 04 QUADRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	PG11-DB9E	u	Armari de polièster de 800x600x300 mm, amb tapa fixa, muntat superficialment IP65	
			AMIDAMENT DIRECTE	**2,000**
2	PG11-DB8S	u	Armari de polièster de 500x600x260 mm, amb tapa fixa, muntat superficialment	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 02 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA
Subcapítol 05 POSTA A TERRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	PG3B-E7CC	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2, muntat superficialment	
			AMIDAMENT DIRECTE	**170,000**
2	PGD4-614N	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
3	PNCNN	u	Connexions equipotencials de totes les masses metàl·liques amb la xarxa principal de terra.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
4	PG3B-E7CS	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat en malla de connexió a terra	
			AMIDAMENT DIRECTE	**10,000**
5	PGD1-E3BD	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure 300 µm de gruix, de 1000 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra	

AMIDAMENTS

AMIDAMENT DIRECTE **4,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 02 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA
Subcapítol 06 CENTRE DE TRANSFORMACIÓ I MESURA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGJ2-HAXP	u	Subministrament i muntatge d'edifici prefabricat de superfície de formigó de construcció monobloc de tipus PFU-7 o equivalent de dimensions exteriors 8080 mm (llarg) x 2380 mm (fons) x 2780 mm (alçada vista), 1 porta companyia, 1 porta abonat i 1 porta tranformador, amb finestra de contadors, enllumenat connectat i governat des del quadre de BT, ventilació natural, per a 1 transformador de 1000 kVA de potència màxima. Inclou les feines de excavació, saulo i adequació de l'entron per la situació de la caseta.
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
2	PGH1-HB0Z	u	Subministrament i muntatge cel·la de remuntador del tipus cgm.3-rc. Sistema modular de Vn=25kV, In=630A/20kA. Inclou 3 captadors capacitius i pont d'interconnexió entre cel·les amb cable de 3(1x150) mm2 Cu de 18/30kV de longitud aprox. 5,5 metres. Inclou ponts i connexionat.
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
3	PGH1-HB1H	u	Cel·la de protecció amb interruptor automàtic cgm.3-v, aïllament íntegre a SF6, seccionador trifàsic amb connexió-seccionament-posada a terra. Interruptor trifàsic de tall en buit, Vn=25kV, In=630A/20kA. Amb comandament manual tipus AV. Inclou 3 captadors capacitius. Inclou caixa sobre cel·la amb relé eKor rpa-220, mòdul d'ampliació E/S ekorDIDO (10E/4S), comunicació TPC, bornes de prova i mesura, elements de protecció, comandaments i mesura. Inclou un joc de 3 sensors dins del pasatapes amb doble pantalla aigües a dalt de l'interruptor. Inclou accesoris, ponts i connexionat.
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
4	PGH1-HB1J	u	Subministrament i muntatge cel·la de mesura cgm.3-m, aïllament 36kV, sistema modular de Vn=25kV, In=630A/20kA. Inclou 3TT's relació 27500:V3/110:V3 10 VA classe 0.5, 3TI's relació 10-20/5 10 VA classe 0.5 i interconnexió a cel·les. Inclou accesoris, ponts i connexionat.
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
5	PGH1-HB15	u	Subministrament i muntatge cel·la de línia del tipus cgm.3-l, tall i aïllament íntegre a SF6, interruptor rotatiu III amb connexió-seccionament-posada a terra. Sistema modular de Vn=25kV, In=630A/20kA. Amb comandament manual. Inclou 3 captadors capacitius i 3 bornes M400TB. Inclou accesoris, ponts i connexionat.
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
6	PGH1-UO1	u	Subministrament i muntatge equip carregador de bateries ekor.ucb de dimensions 724x395x294 per muntatge mural que allotja en el seu interior una font d'alimentació ekor-bat-200 d'Ormazabal o equivalent, bateries de 48 V i 18 Ah.
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
7	PGH1-UO2	u	Subministrament i muntatge quadre de BT en envolvent metàl·lica de 4 forats amb escomesa inferior a 3 bases portafusibles verticals BTVC-DT (desconnexió tripolar) de tamany NH-3 per fusibles de 800 V (fins 250 A) i sortida a transformador mitjançant interruptor automàtic de 800 A marca Terasaki o equivalent model MCCBVS800NE 3P FC800V. Inclou bornera protegit per fusibles i protecció contra sobretensions.
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
8	PGH1-UO3	u	Subministrament i muntatge pont cablejat entre quadre de BT i transformador amb cablejat 0,6/1 kV Al 4x(4x1x240) mm2. Inclou tots els accessoris

AMIDAMENTS

Data: 26/01/24 Pàg.: 5

			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
9	PGH1-UO4	u	Subministrament i muntatge pont cablejat entre cel·la de línia i transformador, amb cablejat 18/30 kV Al 3x1x150 mm2. Inclou tots els accessoris.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
10	PGH1-UO5	u	Subministrament i muntatge del conjunt de connexions secundàries de tensió i intensitat entre l'armari de contadors i la cel·la de mesura según norma ENDESA: per canalitzacions independents i sense empotrar de tub de PVC, rígid o equivalent de grau 7 de resistència, de diàmetre interior mínim de 21 mm i cablejat apantallat de secció mínima de 6 mm2 RZ1-k 0,6/1 kV.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
11	PGH1-UO6	u	Subministrament i muntatge de la xarxa de terres de les part metàl·liques i del neutre. Inclou tots els materials necessaris d'acord amb la normativa.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**2,000**
12	PGH1-UO7	u	Subministrament i muntatge d'enllumenat normal i d'emergència d'acord amb la normativa.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
13	PGH1-UO8	PA	Partida alçada a justificar pels serveis associats als equips de control i protecció per part del servei tècnic del fabricant.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
14	PGH1-UO9	PA	Partida alçada a justificar per la creació i gestió de la documentació necessària per la legalització del centre de transformació a la Distribuidora i Indústria. Inclou taxes, visats i CFO associats.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 02 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA
Subcapítol 07 TRANSFORMADORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	PGG1-HABB	u	Subministrament i muntatge transformador trifàsic reductor de tensió (MT/BT) construït d'acord amb UNE-EN 60076, dielèctric éster natural biodegradable, de 630 kVA de potència, tensió assignada 36 kV, tensió primari 25 kV, tensió de sortida de 800 V entre fases en buit, freqüència 50 Hz, grup de connexió Dyn 11, regulació al primari +/- 2,5%, +/- 5%, +/- 10%, protecció pròpia del transformador amb termòmetre, per instal·lació interior o exterior, cisterna d'aletes, refrigeració natural (KNAN), commutador de regulació maniobrable sense tensió, passatapes MT de porcellana, passabarres BT de porcellana, 2 terminals de terra, dispositiu de buidat i presa de mostres, dispositiu d'ompliment, placa de característiques i placa de seguretat e instruccions de servei, col·locat	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 03 MONITORITZACIÓ I CONTROL
Subcapítol 01 CABLEJAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PP44-663N	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal

AMIDAMENTS

			AMIDAMENT DIRECTE	**30,000**
2	PG8Z-HD34	m	Cable de comunicacions per a bus de dades, 2x0,8 mm2 trenat i apantallat per parells, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, muntat en canalització i connectat	
			AMIDAMENT DIRECTE	**4,000**
3	PG33-E43R	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, bipolar, de secció 2x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	
			AMIDAMENT DIRECTE	**4,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 03 MONITORITZACIÓ I CONTROL
Subcapítol 02 PROTECCIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	PG47-ELX5	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
2	PG4B-DWYF	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 03 MONITORITZACIÓ I CONTROL
Subcapítol 03 QUADRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	PG1B-DGP0	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic, per a una filera de dotze mòduls i muntada superficialment	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 03 MONITORITZACIÓ I CONTROL
Subcapítol 04 SISTEMES DE MONITORITZACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	EGSC00C0	u	Subministrament, muntatge i configuració del concentrador de dades SmartLogger Huawei o equivalent, amb comunicació 3G, RS232 i RS485, Modbus TCP/IP, tecnologia sense fils de curta distància, amb entrades i sortides digitals disponibles, i targeta SD.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 03 MONITORITZACIÓ I CONTROL

AMIDAMENTS

Subcapítol 05 SONDES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	EGSSIR0	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
2	EGSST09	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura ambient de -40 a 90ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
3	EGSST15	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura mòdul de -40 a 150ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 03 MONITORITZACIÓ I CONTROL
Subcapítol 06 ROUTER

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	EGSRI4G	u	Subministrament, muntatge i configuració de Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 04 OBRA CIVIL
Subcapítol 01 RASA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	P221E-AWDY	m3	Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb minicarregadora amb accessori retroexcavador i amb les terres deixades a la vora	
			AMIDAMENT DIRECTE	**18,900**
2	PG2N-EUFR	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, muntat com a canalització soterrada	
			AMIDAMENT DIRECTE	**30,000**
3	PG2N-EUFX	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 3 J, resistència a compressió de 250 N, muntat com a canalització soterrada	
			AMIDAMENT DIRECTE	**30,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 04 OBRA CIVIL
Subcapítol 02 REBLIMENT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P2255-DPGY	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,5 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de més de 25 i fins a 50 cm, utilitzant picó vibrant de combustible, amb compactació del 95% PM

AMIDAMENTS

Data: 26/01/24 Pàg.: 8

AMIDAMENT DIRECTE **18,900**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 04 OBRA CIVIL
Subcapítol 03 BANDA SENYALITZADORA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PDG5-HA2I	m	Banda contínua de plàstic de color de 30 cm d'amplària, col·locada al llarg de la rasa a 20 cm per sobre de la canalització

AMIDAMENT DIRECTE **30,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 04 OBRA CIVIL
Subcapítol 04 ARQUETES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PDK2-VL6U	u	Pericó de registre de fàbrica de maó de 60x60x100 cm, per a instal·lacions de serveis, amb parets de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada interiorment amb morter mixt amb una proporció en volum 1:2:10, sobre solera maó calat de 100 mm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació

AMIDAMENT DIRECTE **3,000**

2	PDK1-DX9V	u	Bastiment quadrat i tapa quadrat de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 600x600 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locada amb morter per a ram de paleta,col.mort.

AMIDAMENT DIRECTE **3,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 04 OBRA CIVIL
Subcapítol 05 ARMARI PER INVERSOR I QUADRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P547-6CHF	m2	Coberta sandwich ´´in situ´´ amb pendent inferior a 30 %, formada per dues planxes, la inferior és un perfil grecat de planxa d'acer galvanitzada amb greques cada 172 mm, de 44 mm d'alçària i 0,6 mm de gruix, amb una inèrcia entre 26 i 27 cm4 i una massa superficial entre 6 i 7 kg/m2, acabat llis segons la norma UNE-EN 14782perfil grecat de planxa d'acer galvanitzada amb greques cada 172 mm, de 44 mm d'alçària i 0,6 mm de gruix, amb una inèrcia entre 26 i 27 cm4 i una massa superficial entre 6 i 7 kg/m2, acabat llis segons la norma UNE-EN 14782i perfils omega d'acer, d'alçària 100 mm com a separadors i aïllament amb placa de llana mineral de roca de 126 a 160 kg/m3 i gruix 90 mm

AMIDAMENT DIRECTE **8,500**

2	PAD0-H8WK	u	Porta de planxa perforada d'acer d'una fulla batent amb bastiment en perfil laminat d'acer per a un buit d'obra de 210x90 cm, amb pany i passadors, col·locada

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

3	PB34-61U4	m2	Reixa de perfils d'acer amb passamans, travessers i brèndoles cada 10 a 12 cm, ancorada amb morter de ciment 1:4 elaborat a l'obra i amb acabat pintat amb 2 capes d'emprimació antioxidant i 2 amb pintura metàl·lica anticorrosiva

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

4	P6180-W3FK	m2	Paret de tancament d'una cara vista de 15 cm de gruix de bloc foradat de morter ciment, de 400x150x200 mm, llis, gris amb components hidrofugants, categoria I segons la norma UNE-EN 771-3, col·locat amb morter mixt 1:2:10 de ciment pòrtland amb filler calcari, traves i brancals massissats amb formigonament per a parets de

AMIDAMENTS

blocs de morter de ciment, amb formigó per armar HA - 30 / F / 20 / XC1 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, col·locat manualment i acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 per a l'armadura de parets de blocs de morter de ciment

AMIDAMENT DIRECTE **29,250**

5	P930-IQJS	m3	Base per a paviment de formigó d'ús no estructural HNE-15/B/20 de resistència a compressió 15 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i piconatge manual, acabat reglejat, amb dúmper de gasoil

AMIDAMENT DIRECTE **2,400**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 04 OBRA CIVIL
Subcapítol 06 GEORADAR

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PFGEOPAU	u	Georadar per trobar canalitzacions de serveis existents

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 04 OBRA CIVIL
Subcapítol 07 TALA D'ARBRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PRE9A-I7X7	u	Tallada controlada d'arbres especials d'alçària 6 a 15 m i diàmetre superior a 40 cm en actuacions al medi natural, amb mitjans mecànics i manuals, aplec de les restes vegetals i càrrega sobre camió grua amb pinça per a transport

AMIDAMENT DIRECTE **2,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 05 MITJANS D'ELEVACIÓ
Subcapítol 01 GRUA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	GRUA	h	Camió grua de 5 t

AMIDAMENT DIRECTE **42,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 06 POSADA EN MARXA I LEGALITZACIÓ
Subcapítol 01 DOCUMENTACIÓ FINAL I PROJECTE AS BUILT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	UOPA1	PA	Preparació de tota la documentació de la instal·lació fotovoltaica segons el plec de condicions generals i instruccions de la DF. Comprèn: - Plànols de detall i de muntatge en format .dwg "AS BUILT" de la instal·lació realment executada. - Projecte ´´AS BUILT´´ de la instal·lació realment executada.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

AMIDAMENTS

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 06 POSADA EN MARXA I LEGALITZACIÓ
Subcapítol 02 TRÀMITS AMB LA DISTRIBUIDORA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	UOPA2	PA	Gestions amb la distribuïdora per obtenir el Contracte Tècnic d'Accés, la verificació de la connexió de servei i el punt de mesura. S'hi inclouen les gestions tècniques i de seguiment necessàries fins arribar a la legalització completa. Inclou els honoraris necessaris per a la companyia distribuïdora.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 06 POSADA EN MARXA I LEGALITZACIÓ
Subcapítol 03 TRÀMITS AMB ELS ALTRES ORGANISMES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	UOPA3	PA	Preparació i lliurament i seguiment davant de cada organisme oficial de la documentació i sol·licitud dels tràmits legals per a la connexió a la xarxa de la planta FV. Els tràmits inclouen: - Emissió CIE. - Sol·licitud del Comunicat Previ d'Obres davant l'Ajuntament. - Sol·licitud del RITSIC. - Sol·licitud i pagament de inspecció OCA. - Sol·licitud de l'acta de comprovació favorable i RIPRE una vegada finalitzada la instal·lació de la planta fotovoltaica davant de la direcció general d'Energia i Mines de Catalunya.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 06 POSADA EN MARXA I LEGALITZACIÓ
Subcapítol 04 POSADA EN MARXA FV

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGH1-U10	PA	Preparació i realització de proves de la instal·lació, resistència d'aïllament, resistència de la posada a terra, enclavaments i especificacions segons el protocol de proves i les indicacions de la DF Ha d'incloure les proves reglamentàries i les sol·licitades per la DF, així com l'emplenament de les fitxes justificatives i les demostracions sol·licitades fins a la plena acceptació de la DF. Inclou la confecció del butlletí elèctric. La partida inclou materials, mà d'obra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 06 POSADA EN MARXA I LEGALITZACIÓ
Subcapítol 05 POSADA EN MARXA SISTEMA DE MONITORITZACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGH1-U11	PA	Preparació i realització de proves del sistema de monitorització de dades de la planta fotovoltaica. Ha d'incloure les proves reglamentàries i les sol·licitades per la DF, així com l'emplenament de les fitxes justificatives i les demostracions sol·licitades per la DF fins a la plena acceptació de la DF. La partida inclou materials, mà d'obra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST

AMIDAMENTS

Data: 26/01/24 Pàg.: 11

Capítol 07 GESTIÓ DE RESIDUS
Subcapítol 01 CLASSIFICACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P2R2-EU9Q	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals

AMIDAMENT DIRECTE **11,180**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 07 GESTIÓ DE RESIDUS
Subcapítol 02 TRANSPORT DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P2R6-4I4J	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km

AMIDAMENT DIRECTE **11,180**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 07 GESTIÓ DE RESIDUS
Subcapítol 03 DEPOSICIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P2RA-EU34	m3	Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus

AMIDAMENT DIRECTE **11,180**

2	P2RA-EU3M	m3	Disposició controlada en centre de selecció i transferència de residus de troncs i soques no perillosos amb una densitat 0,9 t/m3, procedents de poda o sega, amb codi 20 02 01 segons la Llista Europea de Residus

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 08 SEGURETAT I SALUT
Subcapítol 01 MESURES PER AL COMPLIMENT DEL ESS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	MCESSPAU	PA	Valoració de l'aplicació de l'estudi de seguretat i salut o estudi bàsic desenvolupant les previsions que s'hi contenen. Incloses mesures alternatives de prevenció proposades amb la corresponent justificació tècnica i que no impliquin disminució dels nivells de prevenció previstos a l'estudi de Seguretat i Salut.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST
Capítol 08 SEGURETAT I SALUT
Subcapítol 02 ACCESSORIS PER A CENTRE DE TRANSFORMACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGJ0-HB34	u	Conjunt d'accessoris de seguretat i maniobra constituit per una banqueta aillant, un extintor d'eficàcia 89B, guants aïllants, perxa aïllant i armari de primers auxilis, segons Instruccions Tècniques Complementàries del Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació. B.O.E. 25-10-84, col·locat

AMIDAMENTS

AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**

Obra	01	PRESSUPOST
Capítol	08	SEGURETAT I SALUT
Subcapítol	03	BARANA PERIMETRAL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PB12-DIT3	m	Barana d'acer galvanitzat, amb passamà, travesser inferior i superior, muntants cada 100 cm i brèndoles cada 15 cm, de 100 a 120 cm d'alçària, ancorada a l'obra amb morter

AMIDAMENT DIRECTE	**63,000**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 26/01/24 Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	EGE1P545	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència pic >=550Wp, eficiència >=20%, IP66 o major, precablejat amb connectors especials, generació a 25 anys > 82% respecte l'inicial, garantia de producte >=12 anys. (CENT TRENTA-CINC EUROS AMB SIS CÈNTIMS)	135,06 €
P-2	EGE2T100	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 330 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys. Col·locat. (VUIT MIL NOU-CENTS CATORZE EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS)	8.914,15 €
P-3	EGE3E107	u	Estructura d'alumini anoditzat amb disposició biorentada E-O per a suport i subjecció de mòdul fotovoltaic amb llastres de formigó de fins a 10-15º. Disposició horitzontal amb cargoleria d'acer inoxidable A2-70. Garantia mínima 10 anys. Col·locat sobre cobertes planes no perforables. Compliment de càrrega de vents segons CTE. En els casos en els quals les cobertes siguin de tipus invertida o Deck es subministraran solucions que evitin el contacte entre estructura (i/o llastres) amb la tela de la coberta. Inclou subministrament, col·locació i muntatge. (SETANTA-SIS EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS)	76,28 €
P-4	EGSC00C0	u	Subministrament, muntatge i configuració del concentrador de dades SmartLogger Huawei o equivalent, amb comunicació 3G, RS232 i RS485, Modbus TCP/IP, tecnologia sense fils de curta distància, amb entrades i sortides digitals disponibles, i targeta SD. (MIL TRES-CENTS NORANTA-QUATRE EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	1.394,50 €
P-5	EGSRI4G	u	Subministrament, muntatge i configuració de Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent. (MIL TRES-CENTS CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS)	1.354,76 €
P-6	EGSSIR0	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65 (QUATRE-CENTS DINOU EUROS AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS)	419,44 €
P-7	EGSST09	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura ambient de -40 a 90ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65 (CENT QUARANTA-VUIT EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS)	148,24 €
P-8	EGSST15	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura mòdul de -40 a 150ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65 (CENT CINQUANTA-SIS EUROS AMB NORANTA-NOU CÈNTIMS)	156,99 €
P-9	GRUA	h	Camió grua de 5 t (CINQUANTA-NOU EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS)	59,74 €
P-10	P221E-AWDY	m3	Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb minicarregadora amb accessori retroexcavador i amb les terres deixades a la vora (QUINZE EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS)	15,30 €
P-11	P2255-DPGY	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,5 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de més de 25 i fins a 50 cm, utilitzant picó vibrant de combustible, amb compactació del 95% PM (DEU EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	10,50 €
P-12	P2R2-EU9Q	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (VINT-I-QUATRE EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS)	24,22 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-13	P2R6-4I4J	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km (NOU EUROS AMB TRETZE CÈNTIMS)	9,13 €
P-14	P2RA-EU34	m3	Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus (VINT-I-UN EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS)	21,94 €
P-15	P2RA-EU3M	m3	Disposició controlada en centre de selecció i transferència de residus de troncs i soques no perillosos amb una densitat 0,9 t/m3, procedents de poda o sega, amb codi 20 02 01 segons la Llista Europea de Residus (SETANTA-QUATRE EUROS AMB SETZE CÈNTIMS)	74,16 €
P-16	P547-6CHF	m2	Coberta sandwich ´´in situ´´ amb pendent inferior a 30 %, formada per dues planxes, la inferior és un perfil grecat de planxa d'acer galvanitzada amb greques cada 172 mm, de 44 mm d'alçària i 0,6 mm de gruix, amb una inèrcia entre 26 i 27 cm4 i una massa superficial entre 6 i 7 kg/m2, acabat llis segons la norma UNE-EN 14782perfil grecat de planxa d'acer galvanitzada amb greques cada 172 mm, de 44 mm d'alçària i 0,6 mm de gruix, amb una inèrcia entre 26 i 27 cm4 i una massa superficial entre 6 i 7 kg/m2, acabat llis segons la norma UNE-EN 14782i perfils omega d'acer, d'alçària 100 mm com a separadors i aïllament amb placa de llana mineral de roca de 126 a 160 kg/m3 i gruix 90 mm (CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS)	54,23 €
P-17	P6180-W3FK	m2	Paret de tancament d'una cara vista de 15 cm de gruix de bloc foradat de morter ciment, de 400x150x200 mm, llis, gris amb components hidrofugants, categoria I segons la norma UNE-EN 771-3, col·locat amb morter mixt 1:2:10 de ciment pòrtland amb filler calcari, traves i brancals massissats amb formigonament per a parets de blocs de morter de ciment, amb formigó per armar HA - 30 / F / 20 / XC1 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, col·locat manualment i acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 per a l'armadura de parets de blocs de morter de ciment (TRENTA-NOU EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS)	39,30 €
P-18	P930-IQJS	m3	Base per a paviment de formigó d'ús no estructural HNE-15/B/20 de resistència a compressió 15 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i piconatge manual, acabat reglejat, amb dúmper de gasoil (CENT UN EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS)	101,14 €
P-19	PAD0-H8WK	u	Porta de planxa perforada d'acer d'una fulla batent amb bastiment en perfil laminat d'acer per a un buit d'obra de 210x90 cm, amb pany i passadors, col·locada (DOS-CENTS TRES EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS)	203,14 €
P-20	PB12-DIT3	m	Barana d'acer galvanitzat, amb passamà, travesser inferior i superior, muntants cada 100 cm i brèndoles cada 15 cm, de 100 a 120 cm d'alçària, ancorada a l'obra amb morter (CENT VUITANTA-NOU EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS)	189,52 €
P-21	PB34-61U4	m2	Reixa de perfils d'acer amb passamans, travessers i brèndoles cada 10 a 12 cm, ancorada amb morter de ciment 1:4 elaborat a l'obra i amb acabat pintat amb 2 capes d'emprimació antioxidant i 2 amb pintura metàl·lica anticorrosiva (CENT SEIXANTA-SET EUROS AMB NORANTA-NOU CÈNTIMS)	167,99 €
P-22	PDG5-HA2I	m	Banda contínua de plàstic de color de 30 cm d'amplària, col·locada al llarg de la rasa a 20 cm per sobre de la canalització (ZERO EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS)	0,54 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-23	PDK1-DX9V	u	Bastiment quadrat i tapa quadrat de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 600x600 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locada amb morter per a ram de paleta,col.mort. (VINT-I-QUATRE EUROS AMB VINT-I-SIS CÈNTIMS)	24,26 €
P-24	PDK2-VL6U	u	Pericó de registre de fàbrica de maó de 60x60x100 cm, per a instal·lacions de serveis, amb parets de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada interiorment amb morter mixt amb una proporció en volum 1:2:10, sobre solera maó calat de 100 mm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació (DOS-CENTS VINT-I-UN EUROS AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS)	221,92 €
P-25	PG11-DB8S	u	Armari de polièster de 500x600x260 mm, amb tapa fixa, muntat superficialment (DOS-CENTS SEIXANTA-CINC EUROS AMB TRETZE CÈNTIMS)	265,13 €
P-26	PG11-DB9E	u	Armari de polièster de 800x600x300 mm, amb tapa fixa, muntat superficialment IP65 (QUATRE-CENTS DISSET EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS)	417,47 €
P-27	PG1B-DGP0	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic, per a una filera de dotze mòduls i muntada superficialment (VINT-I-NOU EUROS AMB SEIXANTA-SIS CÈNTIMS)	29,66 €
P-28	PG25-MK1M	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 100x200 mm, amb 1 compartiment, de color blanc, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, en façana (QUARANTA-DOS EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS)	42,73 €
P-29	PG2J-4BOA	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (TRENTA-QUATRE EUROS AMB DOS CÈNTIMS)	34,02 €
P-30	PG2J-4BOC	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 200 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (QUARANTA-QUATRE EUROS AMB UN CÈNTIMS)	44,01 €
P-31	PG2N-EUFR	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, muntat com a canalització soterrada (VUIT EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS)	8,23 €
P-32	PG2N-EUFX	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 3 J, resistència a compressió de 250 N, muntat com a canalització soterrada (DOS EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS)	2,27 €
P-33	PG33-E43D	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (DIVUIT EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS)	18,29 €
P-34	PG33-E43G	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x150 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (VINT-I-SET EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS)	27,34 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-35	PG33-E43R	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, bipolar, de secció 2x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (DOS EUROS AMB SEIXANTA-TRES CÈNTIMS)	2,63 €
P-36	PG33-E43X	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tripolar, de secció 3x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (TRES EUROS AMB VINT CÈNTIMS)	3,20 €
P-37	PG33-E4CF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (DOS EUROS AMB TRENTA-DOS CÈNTIMS)	2,32 €
P-38	PG3B-E7CC	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2, muntat superficialment (CINC EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS)	5,88 €
P-39	PG3B-E7CS	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat en malla de connexió a terra (TRETZE EUROS AMB NORANTA-UN CÈNTIMS)	13,91 €
P-40	PG41-EQV9	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 250 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat entre 0,03 i 10 A, de desconnexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat, amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat a l'interruptor (MIL DOS-CENTS CINQUANTA-TRES EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS)	1.253,52 €
P-41	PG47-ELSN	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (QUARANTA-DOS EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS)	42,55 €
P-42	PG47-ELX5	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (TRENTA-SET EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS)	37,56 €
P-43	PG4A-EOUP	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 250 A, amb 4 pols i 3 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment (MIL SIS-CENTS CINQUANTA-SIS EUROS AMB SEIXANTA-UN CÈNTIMS)	1.656,61 €
P-44	PG4B-DWYD	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma residencial, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (QUARANTA-TRES EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS)	43,84 €
P-45	PG4B-DWYF	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (CENT SET EUROS AMB SEIXANTA-NOU CÈNTIMS)	107,69 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-46	PG4H-AJR0	u	Protector per a sobretensions permanents i transitòries tipus II, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat (DOS-CENTS QUARANTA EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS)	240,76 €
P-47	PG4H-AJR2	u	Protector per a sobretensions transitòries, bipolar (1P+N), de 20kA d'intensitat màxima transitòria, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat (CENT VUIT EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS)	108,37 €
P-48	PG4N-DQN3	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment (DEU EUROS AMB TRENTA-DOS CÈNTIMS)	10,32 €
P-49	PG8Z-HD34	m	Cable de comunicacions per a bus de dades, 2x0,8 mm2 trenat i apantallat per parells, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, muntat en canalització i connectat (UN EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS)	1,23 €
P-50	PGD1-E3BD	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure 300 µm de gruix, de 1000 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra (VINT-I-SET EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS)	27,82 €
P-51	PGD4-614N	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment (QUARANTA-SET EUROS AMB SIS CÈNTIMS)	47,06 €
P-52	PGG1-HABB	u	Subministrament i muntatge transformador trifàsic reductor de tensió (MT/BT) construït d'acord amb UNE-EN 60076, dielèctric éster natural biodegradable, de 630 kVA de potència, tensió assignada 36 kV, tensió primari 25 kV, tensió de sortida de 800 V entre fases en buit, freqüència 50 Hz, grup de connexió Dyn 11, regulació al primari +/- 2,5%, +/- 5%, +/- 10%, protecció pròpia del transformador amb termòmetre, per instal·lació interior o exterior, cisterna d'aletes, refrigeració natural (KNAN), commutador de regulació maniobrable sense tensió, passatapes MT de porcellana, passabarres BT de porcellana, 2 terminals de terra, dispositiu de buidat i presa de mostres, dispositiu d'ompliment, placa de característiques i placa de seguretat e instruccions de servei, col·locat (VINT-I-NOU MIL QUATRE-CENTS NORANTA-DOS EUROS AMB SEIXANTA-SIS CÈNTIMS)	29.492,66 €
P-53	PGH1-HB0Z	u	Subministrament i muntatge cel·la de remuntador del tipus cgm.3-rc. Sistema modular de Vn=25kV, In=630A/20kA. Inclou 3 captadors capacitius i pont d'interconnexió entre cel·les amb cable de 3(1x150) mm2 Cu de 18/30kV de longitud aprox. 5,5 metres. Inclou ponts i connexionat. (TRES MIL SIS-CENTS SETANTA-SET EUROS AMB CINQUANTA-NOU CÈNTIMS)	3.677,59 €
P-54	PGH1-HB15	u	Subministrament i muntatge cel·la de línia del tipus cgm.3-l, tall i aïllament íntegre a SF6, interruptor rotatiu III amb connexió-seccionament-posada a terra. Sistema modular de Vn=25kV, In=630A/20kA. Amb comandament manual. Inclou 3 captadors capacitius i 3 bornes M400TB. Inclou accesoris, ponts i connexionat. (CINC MIL SIS-CENTS SETANTA EUROS AMB TRENTA-UN CÈNTIMS)	5.670,31 €
P-55	PGH1-HB1H	u	Cel·la de protecció amb interruptor automàtic cgm.3-v, aïllament íntegre a SF6, seccionador trifàsic amb connexió-seccionament-posada a terra. Interruptor trifàsic de tall en buit, Vn=25kV, In=630A/20kA. Amb comandament manual tipus AV. Inclou 3 captadors capacitius. Inclou caixa sobre cel·la amb relé eKor rpa-220, mòdul d'ampliació E/S ekorDIDO (10E/4S), comunicació TPC, bornes de prova i mesura, elements de protecció, comandaments i mesura. Inclou un joc de 3 sensors dins del pasatapes amb doble pantalla aigües a dalt de l'interruptor. Inclou accesoris, ponts i connexionat. (VINT-I-CINC MIL SIS-CENTS VINT-I-CINC EUROS AMB SEIXANTA-UN CÈNTIMS)	25.625,61 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-56	PGH1-HB1J	u	Subministrament i muntatge cel·la de mesura cgm.3-m, aïllament 36kV, sistema modular de Vn=25kV, In=630A/20kA. Inclou 3TT's relació 27500:V3/110:V3 10 VA classe 0.5, 3TI's relació 10-20/5 10 VA classe 0.5 i interconnexió a cel·les. Inclou accesoris, ponts i connexionat. (DEU MIL CINC-CENTS NORANTA-CINC EUROS)	10.595,00 €
P-57	PGH1-UO1	u	Subministrament i muntatge equip carregador de bateries ekor.ucb de dimensions 724x395x294 per muntatge mural que allotja en el seu interior una font d'alimentació ekor-bat-200 d'Ormazabal o equivalent, bateries de 48 V i 18 Ah. (TRES MIL SET-CENTS QUARANTA-VUIT EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS)	3.748,42 €
P-58	PGH1-UO2	u	Subministrament i muntatge quadre de BT en envolvent metàl·lica de 4 forats amb escomesa inferior a 3 bases portafusibles verticals BTVC-DT (desconnexió tripolar) de tamany NH-3 per fusibles de 800 V (fins 250 A) i sortida a transformador mitjançant interruptor automàtic de 800 A marca Terasaki o equivalent model MCCBVS800NE 3P FC800V. Inclou bornera protegit per fusibles i protecció contra sobretensions. (SET MIL NOU-CENTS SEIXANTA-TRES EUROS AMB SEIXANTA-NOU CÈNTIMS)	7.963,69 €
P-59	PGH1-UO3	u	Subministrament i muntatge pont cablejat entre quadre de BT i transformador amb cablejat 0,6/1 kV Al 4x(4x1x240) mm2. Inclou tots els accessoris (DOS MIL TRENTA-DOS EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	2.032,50 €
P-60	PGH1-UO4	u	Subministrament i muntatge pont cablejat entre cel·la de línia i transformador, amb cablejat 18/30 kV Al 3x1x150 mm2. Inclou tots els accessoris. (MIL TRES-CENTS VINT-I-UN EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS)	1.321,80 €
P-61	PGH1-UO5	u	Subministrament i muntatge del conjunt de connexions secundàries de tensió i intensitat entre l'armari de contadors i la cel·la de mesura según norma ENDESA: per canalitzacions independents i sense empotrar de tub de PVC, rígid o equivalent de grau 7 de resistència, de diàmetre interior mínim de 21 mm i cablejat apantallat de secció mínima de 6 mm2 RZ1-k 0,6/1 kV. (NOU-CENTS TRENTA-CINC EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS)	935,55 €
P-62	PGH1-UO6	u	Subministrament i muntatge de la xarxa de terres de les part metàl·liques i del neutre. Inclou tots els materials necessaris d'acord amb la normativa. (MIL TRENTA-TRES EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS)	1.033,40 €
P-63	PGH1-UO7	u	Subministrament i muntatge d'enllumenat normal i d'emergència d'acord amb la normativa. (CINC-CENTS CINQUANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS)	559,60 €
P-64	PGJ0-HB34	u	Conjunt d'accessoris de seguretat i maniobra constituit per una banqueta aillant, un extintor d'eficàcia 89B, guants aïllants, perxa aïllant i armari de primers auxilis, segons Instruccions Tècniques Complementàries del Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació. B.O.E. 25-10-84, col·locat (QUATRE-CENTS SETANTA-UN EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS)	471,35 €
P-65	PGJ2-HAXP	u	Subministrament i muntatge d'edifici prefabricat de superfície de formigó de construcció monobloc de tipus PFU-7 o equivalent de dimensions exteriors 8080 mm (llarg) x 2380 mm (fons) x 2780 mm (alçada vista), 1 porta companyia, 1 porta abonat i 1 porta tranformador, amb finestra de contadors, enllumenat connectat i governat des del quadre de BT, ventilació natural, per a 1 transformador de 1000 kVA de potència màxima. Inclou les feines de excavació, saulo i adequació de l'entron per la situació de la caseta. (VINT-I-CINC MIL SET-CENTS SETANTA EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS)	25.770,94 €
P-66	PNCNN	u	Connexions equipotencials de totes les masses metàl·liques amb la xarxa principal de terra. (TRES-CENTS DINOU EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	319,50 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-67	PP44-663N	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal (UN EUROS AMB SETANTA-DOS CÈNTIMS)	1,72 €
P-68	PRE9A-I7X7	u	Tallada controlada d'arbres especials d'alçària 6 a 15 m i diàmetre superior a 40 cm en actuacions al medi natural, amb mitjans mecànics i manuals, aplec de les restes vegetals i càrrega sobre camió grua amb pinça per a transport (DOS-CENTS QUARANTA-CINC EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS)	245,30 €
P-69	UOPA3	PA	Preparació i lliurament i seguiment davant de cada organisme oficial de la documentació i sol·licitud dels tràmits legals per a la connexió a la xarxa de la planta FV. Els tràmits inclouen: - Emissió CIE. - Sol·licitud del Comunicat Previ d'Obres davant l'Ajuntament. - Sol·licitud del RITSIC. - Sol·licitud i pagament de inspecció OCA. - Sol·licitud de l'acta de comprovació favorable i RIPRE una vegada finalitzada la instal·lació de la planta fotovoltaica davant de la direcció general d'Energia i Mines de Catalunya. (VUIT-CENTS VINT-I-QUATRE EUROS)	824,00 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 26/01/24 Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-1	EGE1P545	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència pic >=550Wp, eficiència >=20%, IP66 o major, precablejat amb connectors especials, generació a 25 anys > 82% respecte l'inicial, garantia de producte >=12 anys.	**135,06**	€
	BGWE1000	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	2,30000	€
	BGE1P545	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència pic >=550Wp, eficiència >=20%, IP66 o major, precablejat amb connectors especials, generació a 25 anys > 82% respecte l'inicial, garantia de producte >=12 anys.	115,50000	€
			Altres conceptes	17,26000	€
P-2	EGE2T100	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 330 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys. Col·locat.	**8.914,15**	€
	BGWE2000	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	87,20000	€
	BGE2T100	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, 330 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys. Integrada la protecció AFCI.	8.354,11000	€
			Altres conceptes	472,84000	€
P-3	EGE3E107	u	Estructura d'alumini anoditzat amb disposició biorentada E-O per a suport i subjecció de mòdul fotovoltaic amb llastres de formigó de fins a 10-15º. Disposició horitzontal amb cargoleria d'acer inoxidable A2-70. Garantia mínima 10 anys. Col·locat sobre cobertes planes no perforables. Compliment de càrrega de vents segons CTE. En els casos en els quals les cobertes siguin de tipus invertida o Deck es subministraran solucions que evitin el contacte entre estructura (i/o llastres) amb la tela de la coberta. Inclou subministrament, col·locació i muntatge.	**76,28**	€
	BGESE107	u	Estructura d'alumini anoditzat amb disposició biorentada E-O per a suport i subjecció de mòdul fotovoltaic amb llastres de formigó de fins a 10-15º. Disposició horitzontal amb cargoleria d'acer inoxidable A2-70. Garantia mínima 10 anys. Col·locat sobre cobertes planes no perforables. Compliment de càrrega de vents segons CTE. En els casos en els quals les cobertes siguin de tipus invertida o Deck es subministraran solucions que evitin el contacte entre estructura (i/o llastres) amb la tela de la coberta	55,40000	€
			Altres conceptes	20,88000	€
P-4	EGSC00C0	u	Subministrament, muntatge i configuració del concentrador de dades SmartLogger Huawei o equivalent, amb comunicació 3G, RS232 i RS485, Modbus TCP/IP, tecnologia sense fils de curta distància, amb entrades i sortides digitals disponibles, i targeta SD.	**1.394,50**	€
	BSC00C0	u	Concentrador de dades Data Manager M o equivalent, amb comunicació 3G, RS232 i RS485, Modbus TCP/IP, tecnologia sense fils de curta distància, amb entrades i sortides digitals disponibles, i targeta SD.	960,20000	€
			Altres conceptes	434,30000	€
P-5	EGSRI4G	u	Subministrament, muntatge i configuració de Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent.	**1.354,76**	€
	BSRI4GW	u	Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent muntat en caixa-armari amb porta transparent. Inclou: - Protecció magnetotèrmica bipolar - Protecció diferencial bipolar	950,31000	€
			Altres conceptes	404,45000	€
P-6	EGSSIR0	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65	**419,44**	€
	BSSIR01	u	Sensor irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65	381,60000	€
			Altres conceptes	37,84000	€
P-7	EGSST09	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura ambient de -40 a 90ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65	**148,24**	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	BSST090	u	Sensor de temperatura ambient de -40 a 90ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65	118,30000	€
			Altres conceptes	29,94000	€
P-8	EGSST15	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura mòdul de -40 a 150ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65	**156,99**	**€**
	BSST150	u	Sensor de temperatura mòdul de -40 a 150ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65	126,79000	€
			Altres conceptes	30,20000	€
P-9	GRUA	h	Camió grua de 5 t	**59,74**	**€**
			Altres conceptes	59,74000	€
P-10	P221E-AWD	m3	Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb minicarregadora amb accessori retroexcavador i amb les terres deixades a la vora	**15,30**	**€**
			Altres conceptes	15,30000	€
P-11	P2255-DPG	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,5 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de més de 25 i fins a 50 cm, utilitzant picó vibrant de combustible, amb compactació del 95% PM	**10,50**	**€**
			Altres conceptes	10,50000	€
P-12	P2R2-EU9Q	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	**24,22**	**€**
			Altres conceptes	24,22000	€
P-13	P2R6-4I4J	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km	**9,13**	**€**
			Altres conceptes	9,13000	€
P-14	P2RA-EU34	m3	Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus	**21,94**	**€**
	B2RA-28V1	t	Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus	21,30100	€
			Altres conceptes	0,63900	€
P-15	P2RA-EU3M	m3	Disposició controlada en centre de selecció i transferència de residus de troncs i soques no perillosos amb una densitat 0,9 t/m3, procedents de poda o sega, amb codi 20 02 01 segons la Llista Europea de Residus	**74,16**	**€**
	B2RA-28TY	t	Disposició controlada en centre de selecció i transferència de residus de troncs i soques no perillosos amb una densitat 0,9 t/m3, procedents de poda o sega, amb codi 20 02 01 segons la Llista Europea de Residus	72,00000	€
			Altres conceptes	2,16000	€
P-16	P547-6CHF	m2	Coberta sandwich ´´in situ´´ amb pendent inferior a 30 %, formada per dues planxes, la inferior és un perfil grecat de planxa d'acer galvanitzada amb greques cada 172 mm, de 44 mm d'alçària i 0,6 mm de gruix, amb una inèrcia entre 26 i 27 cm4 i una massa superficial entre 6 i 7 kg/m2, acabat llis segons la norma UNE-EN 14782perfil grecat de planxa d'acer galvanitzada amb greques cada 172 mm, de 44 mm d'alçària i 0,6 mm de gruix, amb una inèrcia entre 26 i 27 cm4 i una massa superficial entre 6 i 7 kg/m2, acabat llis segons la norma UNE-EN 14782i perfils omega d'acer, d'alçària 100 mm com a separadors i aïllament amb placa de llana mineral de roca de 126 a 160 kg/m3 i gruix 90 mm	**54,23**	**€**
	B7C93-0J1Q	m2	Placa rígida de llana mineral de roca (MW), de densitat 126 a 160 kg/m3, de 90 mm de gruix, amb una conductivitat tèrmica <= 0.039 W/(m·K) i resistència tèrmica >= 2,308 m2·K/W	20,20000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	B44Z-0LZT	kg	Acer S235JRC segons UNE-EN 10025-2, format per peça simple, en perfils conformats en fred sèrie L, U, C, Z i omega, tallat a mida i galvanitzat	5,73000 €
	B0CH2-21FI	m2	Perfil grecat de planxa d'acer galvanitzada amb greques cada 172 mm, de 44 mm d'alçària i 0,6 mm de gruix, amb una inèrcia entre 26 i 27 cm4 i una massa superficial entre 6 i 7 kg/m2, acabat llis segons la norma UNE-EN 14782	10,00650 €
	B0A5-06VX	u	Cargol autoroscant amb volandera	2,80500 €
			Altres conceptes	15,48850 €
P-17	P6180-W3F	m2	Paret de tancament d'una cara vista de 15 cm de gruix de bloc foradat de morter ciment, de 400x150x200 mm, llis, gris amb components hidrofugants, categoria I segons la norma UNE-EN 771-3, col·locat amb morter mixt 1:2:10 de ciment pòrtland amb filler calcari, traves i brancals massissats amb formigonament per a parets de blocs de morter de ciment, amb formigó per armar HA - 30 / F / 20 / XC1 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, col·locat manualment i acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 per a l'armadura de parets de blocs de morter de ciment	**39,30 €**
			Altres conceptes	39,30000 €
P-18	P930-IQJS	m3	Base per a paviment de formigó d'ús no estructural HNE-15/B/20 de resistència a compressió 15 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i piconatge manual, acabat reglejat, amb dúmper de gasoil	**101,14 €**
	B069-2A9H	m3	Formigó d'ús no estructural HNE-15/B/20 de resistència a compressió 15 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm	77,74200 €
			Altres conceptes	23,39800 €
P-19	PAD0-H8WK	u	Porta de planxa perforada d'acer d'una fulla batent amb bastiment en perfil laminat d'acer per a un buit d'obra de 210x90 cm, amb pany i passadors, col·locada	**203,14 €**
	BAD0-H5IC	u	Porta de planxa perforada d'acer d'un full batent i bastiment en perfil laminat d'acer per a un buit d´obra de 210x90 cm, amb pany i passadors	190,00000 €
			Altres conceptes	13,14000 €
P-20	PB12-DIT3	m	Barana d'acer galvanitzat, amb passamà, travesser inferior i superior, muntants cada 100 cm i brèndoles cada 15 cm, de 100 a 120 cm d'alçària, ancorada a l'obra amb morter	**189,52 €**
	B07L-1PYB	t	Morter per a ram de paleta, classe M 7.5 (7,5 N/mm2), en sacs, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	0,56060 €
	BB10-0XN5	m	Barana d'acer galvanitzat, amb passamà, travesser inferior i superior, muntants cada 100 cm i brèndoles cada 15 cm, de 100 a 120 cm d'alçària	153,52000 €
			Altres conceptes	35,43940 €
P-21	PB34-61U4	m2	Reixa de perfils d'acer amb passamans, travessers i brèndoles cada 10 a 12 cm, ancorada amb morter de ciment 1:4 elaborat a l'obra i amb acabat pintat amb 2 capes d'emprimació antioxidant i 2 amb pintura metàl·lica anticorrosiva	**167,99 €**
			Altres conceptes	167,99000 €
P-22	PDG5-HA2I	m	Banda contínua de plàstic de color de 30 cm d'amplària, col·locada al llarg de la rasa a 20 cm per sobre de la canalització	**0,54 €**
	BDG0-1C2A	m	Banda continua de senyalització per a canalitzacions soterrades de 30 cm d'amplària, de polipropilè	0,27540 €
			Altres conceptes	0,26460 €
P-23	PDK1-DX9V	u	Bastiment quadrat i tapa quadrat de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 600x600 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locada amb morter per a ram de paleta,col.mort.	**24,26 €**
	B07L-1PY6	t	Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm2), en sacs, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	0,28644 €
			Altres conceptes	23,97356 €
P-24	PDK2-VL6U	u	Pericó de registre de fàbrica de maó de 60x60x100 cm, per a instal·lacions de serveis, amb parets de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada interiorment amb morter mixt amb una proporció en volum 1:2:10, sobre solera maó calat de	**221,92 €**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
			100 mm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació		
	B0F1A-0760	u	Maó calat R-25, de 290x140x100 mm, per a revestir, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	27,37606	€
	B055-067M	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	1,21615	€
	B011-05ME	m3	Aigua	0,00648	€
			Altres conceptes	193,32131	€
P-25	PG11-DB8S	u	Armari de polièster de 500x600x260 mm, amb tapa fixa, muntat superficialment	**265,13**	€
	BGW0-0951	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris de polièster	4,96000	€
	BG11-0FSK	u	Armari de polièster de 500x600x260 mm, amb tapa fixa	236,22000	€
			Altres conceptes	23,95000	€
P-26	PG11-DB9E	u	Armari de polièster de 800x600x300 mm, amb tapa fixa, muntat superficialment IP65	**417,47**	€
	BG11-0FS8	u	Armari de polièster de 800x600x300 mm, amb tapa fixa	381,42000	€
	BGW0-0951	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris de polièster	4,96000	€
			Altres conceptes	31,09000	€
P-27	PG1B-DGP0	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic, per a una filera de dotze mòduls i muntada superficialment	**29,66**	€
	BGW2-093L	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució	1,44000	€
	BG19-0BYQ	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic, per a una filera de dotze mòduls i per a muntar superficialment	26,00000	€
			Altres conceptes	2,22000	€
P-28	PG25-MK1M	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 100x200 mm, amb 1 compartiment, de color blanc, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, en façana	**42,73**	€
	BGWG-MA2C	m	Part proporcional d'accessoris de canal de PVC de 230 mm d'amplària, de 60 mm d'alçària, de color blanc	5,63000	€
	BG23-2IY5	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60x230 mm, amb 6 compartiments com a màxim, de color blanc, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1	22,96020	€
			Altres conceptes	14,13980	€
P-29	PG2J-4BOA	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	**34,02**	€
	BGY1-1OZ1	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	3,87000	€
	BG2J-0BC3	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm	12,61000	€
	BG29-1ZT0	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 100 mm d'amplària	8,82000	€
			Altres conceptes	8,72000	€
P-30	PG2J-4BOC	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 200 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	**44,01**	€
	BGY1-1OXY	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 200 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	5,10000	€
	BG2J-0BC6	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 200 mm	17,43000	€
	BG29-1ZT2	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 200 mm d'amplària	12,47000	€
			Altres conceptes	9,01000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-31	PG2N-EUFR	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, muntat com a canalització soterrada	**8,23**	€
	BG2Q-1KTG	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, per a canalitzacions soterrades	6,26280	€
			Altres conceptes	1,96720	€
P-32	PG2N-EUFX	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 3 J, resistència a compressió de 250 N, muntat com a canalització soterrada	**2,27**	€
	BG2Q-1KTN	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 3 J, resistència a compressió de 250 N, per a canalitzacions soterrades	0,97920	€
			Altres conceptes	1,29080	€
P-33	PG33-E43D	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	**18,29**	€
	BG33-G2S8	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	13,86180	€
			Altres conceptes	4,42820	€
P-34	PG33-E43G	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x150 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	**27,34**	€
	BG33-G2S2	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x150 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	21,56280	€
			Altres conceptes	5,77720	€
P-35	PG33-E43R	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, bipolar, de secció 2x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	**2,63**	€
	BG33-G2W7	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, bipolar, de secció 2x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,90740	€
			Altres conceptes	0,72260	€
P-36	PG33-E43X	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tripolar, de secció 3x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	**3,20**	€
	BG33-G2VM	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tripolar, de secció 3x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	2,45820	€
			Altres conceptes	0,74180	€
P-37	PG33-E4CF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	**2,32**	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BG33-G30L	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	0,52020 €
			Altres conceptes	1,79980 €
P-38	PG3B-E7CC	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2, muntat superficialment	**5,88** €
	BGWF-0ARJ	u	Part proporcional d'accessoris per a conductors de coure nus	0,33000 €
	BG3I-06W1	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2	1,13220 €
			Altres conceptes	4,41780 €
P-39	PG3B-E7CS	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat en malla de connexió a terra	**13,91** €
	BGY3-0B2S	u	Part proporcional d'elements especials per a conductors de coure nus	0,22000 €
	BG3I-06W3	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2	2,46840 €
			Altres conceptes	11,22160 €
P-40	PG41-EQV9	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 250 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat entre 0,03 i 10 A, de desconnexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat, amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat a l'interruptor	**1.253,52** €
	BGWD-0AS3	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,41000 €
	BG40-1BKD	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 250 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), d'entre 0,03 i 10 A de sensibilitat, de desconnexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, per a muntar directament adossat a l'interruptor automàtic	1.199,96000 €
			Altres conceptes	53,15000 €
P-41	PG47-ELSN	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	**42,55** €
	BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,45000 €
	BG49-18BY	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	30,04000 €
			Altres conceptes	12,06000 €
P-42	PG47-ELX5	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	**37,56** €
	BG49-18GG	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	25,20000 €
	BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,45000 €
			Altres conceptes	11,91000 €
P-43	PG4A-EOU	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 250 A, amb 4 pols i 3 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment	**1.656,61** €
	BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,45000 €
	BG48-19DR	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 250 A, amb 4 pols i 3 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment	1.579,91000 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
			Altres conceptes	76,25000	€
P-44	PG4B-DWY	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma residencial, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	**43,84**	**€**
	BGWD-0AS3	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,41000	€
	BG4L-09YH	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma residencial, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	26,97000	€
			Altres conceptes	16,46000	€
P-45	PG4B-DWY	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	**107,69**	**€**
	BGWD-0AS3	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,41000	€
	BG4L-09XD	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	88,96000	€
			Altres conceptes	18,32000	€
P-46	PG4H-AJR0	u	Protector per a sobretensions permanents i transitòries tipus II, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	**240,76**	**€**
	BGWD-0AS8	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	0,45000	€
	BG4F-2ITR	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40 kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	219,57000	€
			Altres conceptes	20,74000	€
P-47	PG4H-AJR2	u	Protector per a sobretensions transitòries, bipolar (1P+N), de 20kA d'intensitat màxima transitòria, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	**108,37**	**€**
	BGWD-0AS8	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	0,45000	€
	BG4F-2ITT	u	Protector per a sobretensions transitòries, bipolar (1P+N), de 20 kA d'intensitat màxima transitòria, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	91,03000	€
			Altres conceptes	16,89000	€
P-48	PG4N-DQN3	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment	**10,32**	**€**
	BGWD-0AS5	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	0,31000	€
	BG4J-0A9Z	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de dimensions 10x38 mm	3,83000	€
			Altres conceptes	6,18000	€
P-49	PG8Z-HD34	m	Cable de comunicacions per a bus de dades, 2x0,8 mm2 trenat i apantallat per parells, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, muntat en canalització i connectat	**1,23**	**€**
	BG88-H6K0	m	Cable de comunicacions per a bus de dades, 2x0,8 mm2 trenat i apantallat per parells, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2	0,65100	€
			Altres conceptes	0,57900	€
P-50	PGD1-E3BD	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure 300 µm de gruix, de 1000 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra	**27,82**	**€**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
	BGYD-0B2W	u	Part proporcional d'elements especials per a piquetes de connexió a terra	5,07000	€
	BGD5-06ST	u	Piqueta de connexió a terra d'acer i recobriment de coure, de 1000 mm de llargària, de 14,6 mm de diàmetre, de 300 µm	11,12000	€
			Altres conceptes	11,63000	€
P-51	PGD4-614N	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	**47,06**	**€**
	BGD4-16WD	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment	32,16000	€
			Altres conceptes	14,90000	€
P-52	PGG1-HAB	u	Subministrament i muntatge transformador trifàsic reductor de tensió (MT/BT) construït d'acord amb UNE-EN 60076, dielèctric éster natural biodegradable, de 630 kVA de potència, tensió assignada 36 kV, tensió primari 25 kV, tensió de sortida de 800 V entre fases en buit, freqüència 50 Hz, grup de connexió Dyn 11, regulació al primari +/- 2,5%, +/- 5%, +/- 10%, protecció pròpia del transformador amb termòmetre, per instal·lació interior o exterior, cisterna d'aletes, refrigeració natural (KNAN), commutador de regulació maniobrable sense tensió, passatapes MT de porcellana, passabarres BT de porcellana, 2 terminals de terra, dispositiu de buidat i presa de mostres, dispositiu d'ompliment, placa de característiques i placa de seguretat e instruccions de servei, col·locat	**29.492,66**	**€**
	BGG1-H6N4	u	Subministrament i muntatge transformador trifàsic reductor de tensió (MT/BT) construït d'acord amb UNE-EN 60076, dielèctric éster natural biodegradable, de 630 kVA de potència, tensió assignada 36 kV, tensió primari 25 kV, tensió de sortida de 800 V entre fases en buit, freqüència 50 Hz, grup de connexió Dyn 11, regulació al primari +/- 2,5%, +/- 5%, +/- 10%, protecció pròpia del transformador amb termòmetre, per instal·lació interior o exterior, cisterna d'aletes, refrigeració natural (KNAN), commutador de regulació maniobrable sense tensió, passatapes MT de porcellana, passabarres BT de porcellana, 2 terminals de terra, dispositiu de buidat i presa de mostres, dispositiu d'ompliment, placa de característiques i placa de seguretat e instruccions de servei, col·locat	28.310,06000	€
			Altres conceptes	1.182,60000	€
P-53	PGH1-HB0Z	u	Subministrament i muntatge cel·la de remuntador del tipus cgm.3-rc. Sistema modular de Vn=25kV, In=630A/20kA. Inclou 3 captadors capacitius i pont d'interconnexió entre cel·les amb cable de 3(1x150) mm2 Cu de 18/30kV de longitud aprox. 5,5 metres. Inclou ponts i connexionat.	**3.677,59**	**€**
	BGH1-H6L1	u	Subministrament i muntatge cel·la de remuntador del tipus cgm.3-rc. Sistema modular de Vn=25kV, In=630A/20kA. Inclou 3 captadors capacitius i pont d'interconnexió entre cel·les amb cable de 3(1x150) mm2 Cu de 18/30kV de longitud aprox. 5,5 metres. Inclou ponts i connexionat.	3.516,38000	€
			Altres conceptes	161,21000	€
P-54	PGH1-HB15	u	Subministrament i muntatge cel·la de línia del tipus cgm.3-l, tall i aïllament íntegre a SF6, interruptor rotatiu III amb connexió-seccionament-posada a terra. Sistema modular de Vn=25kV, In=630A/20kA. Amb comandament manual. Inclou 3 captadors capacitius i 3 bornes M400TB. Inclou accesoris, ponts i connexionat.	**5.670,31**	**€**
	BGH1-H6KT	u	Subministrament i muntatge cel·la de línia del tipus cgm.3-l, tall i aïllament íntegre a SF6, interruptor rotatiu III amb connexió-seccionament-posada a terra. Sistema modular de Vn=25kV, In=630A/20kA. Amb comandament manual. Inclou 3 captadors capacitius i 3 bornes M400TB. Inclou accesoris, ponts i connexionat.	5.451,06000	€
			Altres conceptes	219,25000	€
P-55	PGH1-HB1H	u	Cel·la de protecció amb interruptor automàtic cgm.3-v, aïllament íntegre a SF6, seccionador trifàsic amb connexió-seccionament-posada a terra. Interruptor trifàsic de tall en buit, Vn=25kV, In=630A/20kA. Amb comandament manual tipus AV. Inclou 3 captadors capacitius. Inclou caixa sobre cel·la amb relé eKor rpa-220, mòdul d'ampliació E/S ekorDIDO (10E/4S), comunicació TPC, bornes de prova i mesura, elements de protecció, comandaments i mesura. Inclou un joc de 3 sensors dins del pasatapes amb doble pantalla aigües a dalt de l'interruptor. Inclou accesoris, ponts i connexionat.	**25.625,61**	**€**
	BGH1-H6LD	u	Cel·la de protecció amb interruptor automàtic cgm.3-v, aïllament íntegre a SF6, seccionador trifàsic amb connexió-seccionament-posada a terra. Interruptor trifàsic de tall en buit, Vn=25kV, In=630A/20kA. Amb comandament manual tipus AV. Inclou 3 captadors capacitius.	24.825,13000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
			Inclou caixa sobre cel·la amb relé eKor rpa-220, mòdul d'ampliació E/S ekorDIDO (10E/4S), comunicació TPC, bornes de prova i mesura, elements de protecció, comandaments i mesura. Inclou un joc de 3 sensors dins del pasatapes amb doble pantalla aigües a dalt de l'interruptor. Inclou accesoris, ponts i connexionat.		
			Altres conceptes	800,48000	€
P-56	PGH1-HB1J	u	Subministrament i muntatge cel·la de mesura cgm.3-m, aïllament 36kV, sistema modular de Vn=25kV, In=630A/20kA. Inclou 3TT's relació 27500:V3/110:V3 10 VA classe 0.5, 3TI's relació 10-20/5 10 VA classe 0.5 i interconnexió a cel·les. Inclou accesoris, ponts i connexionat.	**10.595,00**	**€**
	BGH1-H6KX	u	Subministrament i muntatge cel·la de mesura cgm.3-m, aïllament 36kV, sistema modular de Vn=25kV, In=630A/20kA. Inclou 3TT's relació 27500:V3/110:V3 10 VA classe 0.5, 3TI's relació 10-20/5 10 VA classe 0.5 i interconnexió a cel·les. Inclou accesoris, ponts i connexionat.	10.232,31000	€
			Altres conceptes	362,69000	€
P-57	PGH1-UO1	u	Subministrament i muntatge equip carregador de bateries ekor.ucb de dimensions 724x395x294 per muntatge mural que allotja en el seu interior una font d'alimentació ekor-bat-200 d'Ormazabal o equivalent, bateries de 48 V i 18 Ah.	**3.748,42**	**€**
			Altres conceptes	3.748,42000	€
P-58	PGH1-UO2	u	Subministrament i muntatge quadre de BT en envolvent metàl·lica de 4 forats amb escomesa inferior a 3 bases portafusibles verticals BTVC-DT (desconnexió tripolar) de tamany NH-3 per fusibles de 800 V (fins 250 A) i sortida a transformador mitjançant interruptor automàtic de 800 A marca Terasaki o equivalent model MCCBVS800NE 3P FC800V. Inclou bornera protegit per fusibles i protecció contra sobretensions.	**7.963,69**	**€**
			Altres conceptes	7.963,69000	€
P-59	PGH1-UO3	u	Subministrament i muntatge pont cablejat entre quadre de BT i transformador amb cablejat 0,6/1 kV Al 4x(4x1x240) mm2. Inclou tots els accessoris	**2.032,50**	**€**
			Altres conceptes	2.032,50000	€
P-60	PGH1-UO4	u	Subministrament i muntatge pont cablejat entre cel·la de línia i transformador, amb cablejat 18/30 kV Al 3x1x150 mm2. Inclou tots els accessoris.	**1.321,80**	**€**
			Altres conceptes	1.321,80000	€
P-61	PGH1-UO5	u	Subministrament i muntatge del conjunt de connexions secundàries de tensió i intensitat entre l'armari de contadors i la cel·la de mesura según norma ENDESA: per canalitzacions independents i sense empotrar de tub de PVC, rígid o equivalent de grau 7 de resistència, de diàmetre interior mínim de 21 mm i cablejat apantallat de secció mínima de 6 mm2 RZ1-k 0,6/1 kV.	**935,55**	**€**
			Altres conceptes	935,55000	€
P-62	PGH1-UO6	u	Subministrament i muntatge de la xarxa de terres de les part metàl·liques i del neutre. Inclou tots els materials necessaris d'acord amb la normativa.	**1.033,40**	**€**
			Altres conceptes	1.033,40000	€
P-63	PGH1-UO7	u	Subministrament i muntatge d'enllumenat normal i d'emergència d'acord amb la normativa.	**559,60**	**€**
			Altres conceptes	559,60000	€
P-64	PGJ0-HB34	u	Conjunt d'accessoris de seguretat i maniobra constituit per una banqueta aillant, un extintor d'eficàcia 89B, guants aïllants, perxa aïllant i armari de primers auxilis, segons Instruccions Tècniques Complementàries del Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació. B.O.E. 25-10-84, col·locat	**471,35**	**€**
	BGJ0-H6KK	u	Conjunt d'accessoris de seguretat i maniobra constituït per una banqueta aïllant, un extintor d'eficàcia 89B, guants aïllants, perxa aïllant i armari de primers auxilis, segons Instruccions Tècniques Complementàries del Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació. B.O.E. 25-10-84	444,10000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
			Altres conceptes	27,25000	€
P-65	PGJ2-HAXP	u	Subministrament i muntatge d'edifici prefabricat de superfície de formigó de construcció monobloc de tipus PFU-7 o equivalent de dimensions exteriors 8080 mm (llarg) x 2380 mm (fons) x 2780 mm (alçada vista), 1 porta companyia, 1 porta abonat i 1 porta tranformador, amb finestra de contadors, enllumenat connectat i governat des del quadre de BT, ventilació natural, per a 1 transformador de 1000 kVA de potència màxima. Inclou les feines de excavació, saulo i adequació de l'entron per la situació de la caseta.	**25.770,94**	**€**
	BGJ2-H6KC	u	Subministrament i muntatge d'edifici prefabricat de superfície de formigó de construcció monobloc de tipus PFU-7 o equivalent de dimensions exteriors 8080 mm (llarg) x 2380 mm (fons) x 2780 mm (alçada vista), 1 porta companyia, 1 porta abonat i 1 porta tranformador, amb finestra de contadors, enllumenat connectat i governat des del quadre de BT, ventilació natural, per a 1 transformador de 1000 kVA de potència màxima. Inclou les feines de excavació, saulo i adequació de l'entron per la situació de la caseta.	23.977,75000	€
			Altres conceptes	1.793,19000	€
P-66	PNCNN	u	Connexions equipotencials de totes les masses metàl·liques amb la xarxa principal de terra.	**319,50**	**€**
			Altres conceptes	319,50000	€
P-67	PP44-663N	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal	**1,72**	**€**
	BP44-1A3K	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575	0,86100	€
			Altres conceptes	0,85900	€
P-68	PRE9A-I7X7	u	Tallada controlada d'arbres especials d'alçària 6 a 15 m i diàmetre superior a 40 cm en actuacions al medi natural, amb mitjans mecànics i manuals, aplec de les restes vegetals i càrrega sobre camió grua amb pinça per a transport	**245,30**	**€**
			Altres conceptes	245,30000	€
P-69	UOPA3	PA	Preparació i lliurament i seguiment davant de cada organisme oficial de la documentació i sol·licitud dels tràmits legals per a la connexió a la xarxa de la planta FV. Els tràmits inclouen: - Emissió CIE. - Sol·licitud del Comunicat Previ d'Obres davant l'Ajuntament. - Sol·licitud del RITSIC. - Sol·licitud i pagament de inspecció OCA. - Sol·licitud de l'acta de comprovació favorable i RIPRE una vegada finalitzada la instal·lació de la planta fotovoltaica davant de la direcció general d'Energia i Mines de Catalunya.	**824,00**	**€**
			Sense descomposició	824,00000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

PRESSUPOST

Data: 26/01/24 Pàg.: 1

Obra 01 Pressupost
Capítol 01 Instal·lació fotovoltaica
Subcapítol 01 Mòduls

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EGE1P545	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència pic >=550Wp, eficiència >=20%, IP66 o major, precablejat amb connectors especials, generació a 25 anys > 82% respecte l'inicial, garantia de producte >=12 anys. (P - 1)	135,06	574,000	77.524,44

TOTAL Subcapítol 01.01.01 **77.524,44**

Obra 01 Pressupost
Capítol 01 Instal·lació fotovoltaica
Subcapítol 02 Inversors

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EGE2T100	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 330 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys. Col·locat. (P - 2)	8.914,15	1,000	8.914,15

TOTAL Subcapítol 01.01.02 **8.914,15**

Obra 01 Pressupost
Capítol 01 Instal·lació fotovoltaica
Subcapítol 03 Estructura

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EGE3E107	u	Estructura d'alumini anoditzat amb disposició biorentada E-O per a suport i subjecció de mòdul fotovoltaic amb llastres de formigó de fins a 10-15º. Disposició horitzontal amb cargoleria d'acer inoxidable A2-70. Garantia mínima 10 anys. Col·locat sobre cobertes planes no perforables. Compliment de càrrega de vents segons CTE. En els casos en els quals les cobertes siguin de tipus invertida o Deck es subministraran solucions que evitin el contacte entre estructura (i/o llastres) amb la tela de la coberta. Inclou subministrament, col·locació i muntatge. (P - 3)	76,28	574,000	43.784,72

TOTAL Subcapítol 01.01.03 **43.784,72**

Obra 01 Pressupost
Capítol 02 Instal·lació elèctrica
Subcapítol 01 Cablejat

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG33-E4CF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 37)	2,32	2.396,000	5.558,72
2	PG33-E43X	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tripolar, de secció 3x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 36)	3,20	2,000	6,40

PRESSUPOST

3	PG33-E43D	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 33)	18,29	2,000	36,58
4	PG33-E43G	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x150 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 34)	27,34	156,000	4.265,04

TOTAL Subcapítol 01.02.01 **9.866,74**

Obra 01 Pressupost
Capítol 02 Instal·lació elèctrica
Subcapítol 02 Canalitzacions

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG2J-4BOA	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 29)	34,02	135,000	4.592,70
2	PG2J-4BOC	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 200 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 30)	44,01	35,000	1.540,35
3	PG25-MK1M	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 100x200 mm, amb 1 compartiment, de color blanc, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -5ºC a +60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, en façana (P - 28)	42,73	8,000	341,84

TOTAL Subcapítol 01.02.02 **6.474,89**

Obra 01 Pressupost
Capítol 02 Instal·lació elèctrica
Subcapítol 03 Proteccions

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG4N-DQN3	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment (P - 48)	10,32	48,000	495,36
2	PG4H-AJR2	u	Protector per a sobretensions transitòries, bipolar (1P+N), de 20kA d'intensitat màxima transitòria, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat (P - 47)	108,37	24,000	2.600,88
3	PG47-ELSN	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 41)	42,55	1,000	42,55
4	PG4B-DWYD	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma residencial, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 44)	43,84	1,000	43,84
5	PG4H-AJR0	u	Protector per a sobretensions permanents i transitòries tipus II, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat (P - 46)	240,76	1,000	240,76
6	PG4A-EOUP	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 250 A, amb 4 pols i 3 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons	1.656,61	1,000	1.656,61

PRESSUPOST

			UNE-EN 60947-2, muntat superficialment (P - 43)			
7	PG41-EQV9	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 250 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat entre 0,03 i 10 A, de desconnexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat, amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat a l'interruptor (P - 40)	1.253,52	1,000	1.253,52

TOTAL Subcapítol 01.02.03 **6.333,52**

Obra 01 Pressupost
Capítol 02 Instal·lació elèctrica
Subcapítol 04 Quadres

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG11-DB9E	u	Armari de polièster de 800x600x300 mm, amb tapa fixa, muntat superficialment IP65 (P - 26)	417,47	2,000	834,94
2	PG11-DB8S	u	Armari de polièster de 500x600x260 mm, amb tapa fixa, muntat superficialment (P - 25)	265,13	1,000	265,13

TOTAL Subcapítol 01.02.04 **1.100,07**

Obra 01 Pressupost
Capítol 02 Instal·lació elèctrica
Subcapítol 05 Posta a terra

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG3B-E7CC	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2, muntat superficialment (P - 38)	5,88	170,000	999,60
2	PGD4-614N	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment (P - 51)	47,06	1,000	47,06
3	PNCNN	u	Connexions equipotencials de totes les masses metàl·liques amb la xarxa principal de terra. (P - 66)	319,50	1,000	319,50
4	PG3B-E7CS	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat en malla de connexió a terra (P - 39)	13,91	10,000	139,10
5	PGD1-E3BD	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure 300 µm de gruix, de 1000 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra (P - 50)	27,82	4,000	111,28

TOTAL Subcapítol 01.02.05 **1.616,54**

Obra 01 Pressupost
Capítol 02 Instal·lació elèctrica
Subcapítol 06 Centre de Transformació i Mesura

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PGJ2-HAXP	u	Subministrament i muntatge d'edifici prefabricat de superfície de formigó de construcció monobloc de tipus PFU-7 o equivalent de dimensions exteriors 8080 mm (llarg) x 2380 mm (fons) x 2780 mm (alçada vista), 1 porta companyia, 1 porta abonat i 1 porta tranformador, amb finestra de contadors, enllumenat connectat i governat des del quadre de BT, ventilació natural, per a 1 transformador de 1000 kVA de potència màxima. Inclou les feines de excavació, saulo i adequació de l'entron per la situació de la caseta. (P - 65)	25.770,94	1,000	25.770,94

PRESSUPOST

2	PGH1-HB0Z	u	Subministrament i muntatge cel·la de remuntador del tipus cgm.3-rc. Sistema modular de Vn=25kV, In=630A/20kA. Inclou 3 captadors capacitius i pont d'interconnexió entre cel·les amb cable de 3(1x150) mm2 Cu de 18/30kV de longitud aprox. 5,5 metres. Inclou ponts i connexionat. (P - 53)	3.677,59	1,000	3.677,59
3	PGH1-HB1H	u	Cel·la de protecció amb interruptor automàtic cgm.3-v, aïllament íntegre a SF6, seccionador trifàsic amb connexió-seccionament-posada a terra. Interruptor trifàsic de tall en buit, Vn=25kV, In=630A/20kA. Amb comandament manual tipus AV. Inclou 3 captadors capacitius. Inclou caixa sobre cel·la amb relé eKor rpa-220, mòdul d'ampliació E/S ekorDIDO (10E/4S), comunicació TPC, bornes de prova i mesura, elements de protecció, comandaments i mesura. Inclou un joc de 3 sensors dins del pasatapes amb doble pantalla aigües a dalt de l'interruptor. Inclou accesoris, ponts i connexionat. (P - 55)	25.625,61	1,000	25.625,61
4	PGH1-HB1J	u	Subministrament i muntatge cel·la de mesura cgm.3-m, aïllament 36kV, sistema modular de Vn=25kV, In=630A/20kA. Inclou 3TT's relació 27500:V3/110:V3 10 VA classe 0.5, 3TI's relació 10-20/5 10 VA classe 0.5 i interconnexió a cel·les. Inclou accesoris, ponts i connexionat. (P - 56)	10.595,00	1,000	10.595,00
5	PGH1-HB15	u	Subministrament i muntatge cel·la de línia del tipus cgm.3-l, tall i aïllament íntegre a SF6, interruptor rotatiu III amb connexió-seccionament-posada a terra. Sistema modular de Vn=25kV, In=630A/20kA. Amb comandament manual. Inclou 3 captadors capacitius i 3 bornes M400TB. Inclou accesoris, ponts i connexionat. (P - 54)	5.670,31	1,000	5.670,31
6	PGH1-UO1	u	Subministrament i muntatge equip carregador de bateries ekor.ucb de dimensions 724x395x294 per muntatge mural que allotja en el seu interior una font d'alimentació ekor-bat-200 d'Ormazabal o equivalent, bateries de 48 V i 18 Ah. (P - 57)	3.748,42	1,000	3.748,42
7	PGH1-UO2	u	Subministrament i muntatge quadre de BT en envolvent metàl·lica de 4 forats amb escomesa inferior a 3 bases portafusibles verticals BTVC-DT (desconnexió tripolar) de tamany NH-3 per fusibles de 800 V (fins 250 A) i sortida a transformador mitjançant interruptor automàtic de 800 A marca Terasaki o equivalent model MCCBVS800NE 3P FC800V. Inclou bornera protegit per fusibles i protecció contra sobretensions. (P - 58)	7.963,69	1,000	7.963,69
8	PGH1-UO3	u	Subministrament i muntatge pont cablejat entre quadre de BT i transformador amb cablejat 0,6/1 kV Al 4x(4x1x240) mm2. Inclou tots els accessoris (P - 59)	2.032,50	1,000	2.032,50
9	PGH1-UO4	u	Subministrament i muntatge pont cablejat entre cel·la de línia i transformador, amb cablejat 18/30 kV Al 3x1x150 mm2. Inclou tots els accessoris. (P - 60)	1.321,80	1,000	1.321,80
10	PGH1-UO5	u	Subministrament i muntatge del conjunt de connexions secundàries de tensió i intensitat entre l'armari de contadors i la cel·la de mesura según norma ENDESA: per canalitzacions independents i sense empotrar de tub de PVC, rígid o equivalent de grau 7 de resistència, de diàmetre interior mínim de 21 mm i cablejat apantallat de secció mínima de 6 mm2 RZ1-k 0,6/1 kV. (P - 61)	935,55	1,000	935,55
11	PGH1-UO6	u	Subministrament i muntatge de la xarxa de terres de les part metàl·liques i del neutre. Inclou tots els materials necessaris d'acord amb la normativa. (P - 62)	1.033,40	2,000	2.066,80
12	PGH1-UO7	u	Subministrament i muntatge d'enllumenat normal i d'emergència d'acord amb la normativa. (P - 63)	559,60	1,000	559,60
13	PGH1-UO8	PA	Partida alçada a justificar pels serveis associats als equips de control i protecció per part del servei tècnic del fabricant. (P - 0)	3.100,00	1,000	3.100,00
14	PGH1-UO9	PA	Partida alçada a justificar per la creació i gestió de la documentació necessària per la legalització del centre de transformació a la Distribuidora i Indústria. Inclou taxes, visats i CFO associats. (P - 0)	2.500,00	1,000	2.500,00

TOTAL Subcapítol 01.02.06 **95.567,81**

PRESSUPOST

Data: 26/01/24 Pàg.: 5

Obra 01 Pressupost
Capítol 02 Instal·lació elèctrica
Subcapítol 07 Transformadors

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PGG1-HABB	u	Subministrament i muntatge transformador trifàsic reductor de tensió (MT/BT) construït d'acord amb UNE-EN 60076, dielèctric éster natural biodegradable, de 630 kVA de potència, tensió assignada 36 kV, tensió primari 25 kV, tensió de sortida de 800 V entre fases en buit, freqüència 50 Hz, grup de connexió Dyn 11, regulació al primari +/- 2,5%, +/- 5%, +/- 10%, protecció pròpia del transformador amb termòmetre, per instal·lació interior o exterior, cisterna d'aletes, refrigeració natural (KNAN), commutador de regulació maniobrable sense tensió, passatapes MT de porcellana, passabarres BT de porcellana, 2 terminals de terra, dispositiu de buidat i presa de mostres, dispositiu d'ompliment, placa de característiques i placa de seguretat e instruccions de servei, col·locat (P - 52)	29.492,66	1,000	29.492,66

TOTAL Subcapítol 01.02.07 **29.492,66**

Obra 01 Pressupost
Capítol 03 Monitorització i control
Subcapítol 01 Cablejat

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PP44-663N	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal (P - 67)	1,72	30,000	51,60
2	PG8Z-HD34	m	Cable de comunicacions per a bus de dades, 2x0,8 mm2 trenat i apantallat per parells, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, muntat en canalització i connectat (P - 49)	1,23	4,000	4,92
3	PG33-E43R	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, bipolar, de secció 2x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 35)	2,63	4,000	10,52

TOTAL Subcapítol 01.03.01 **67,04**

Obra 01 Pressupost
Capítol 03 Monitorització i control
Subcapítol 02 Proteccions

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG47-ELX5	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 42)	37,56	1,000	37,56
2	PG4B-DWYF	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 45)	107,69	1,000	107,69

PRESSUPOST

Data: 26/01/24 Pàg.: 6

TOTAL	**Subcapítol**	**01.03.02**				**145,25**
Obra		01	Pressupost			
Capítol		03	Monitorització i control			
Subcapítol		03	Quadres			
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG1B-DGP0	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic, per a una filera de dotze mòduls i muntada superficialment (P - 27)	29,66	1,000	29,66
TOTAL	**Subcapítol**	**01.03.03**				**29,66**
Obra		01	Pressupost			
Capítol		03	Monitorització i control			
Subcapítol		04	Sistemes de monitorització			
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EGSC00C0	u	Subministrament, muntatge i configuració del concentrador de dades SmartLogger Huawei o equivalent, amb comunicació 3G, RS232 i RS485, Modbus TCP/IP, tecnologia sense fils de curta distància, amb entrades i sortides digitals disponibles, i targeta SD. (P - 4)	1.394,50	1,000	1.394,50
TOTAL	**Subcapítol**	**01.03.04**				**1.394,50**
Obra		01	Pressupost			
Capítol		03	Monitorització i control			
Subcapítol		05	Sondes			
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EGSSIR0	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65 (P - 6)	419,44	1,000	419,44
2	EGSST09	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura ambient de -40 a 90ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65 (P - 7)	148,24	1,000	148,24
3	EGSST15	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura mòdul de -40 a 150ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65 (P - 8)	156,99	1,000	156,99
TOTAL	**Subcapítol**	**01.03.05**				**724,67**
Obra		01	Pressupost			
Capítol		03	Monitorització i control			
Subcapítol		06	Router			
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EGSRI4G	u	Subministrament, muntatge i configuració de Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent. (P - 5)	1.354,76	1,000	1.354,76
TOTAL	**Subcapítol**	**01.03.06**				**1.354,76**
Obra		01	Pressupost			
Capítol		04	Obra civil			
Subcapítol		01	Rasa			

PRESSUPOST

Data: 26/01/24 Pàg.: 7

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P221E-AWDY	m3	Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb minicarregadora amb accessori retroexcavador i amb les terres deixades a la vora (P - 10)	15,30	18,900	289,17
2	PG2N-EUFR	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, muntat com a canalització soterrada (P - 31)	8,23	30,000	246,90
3	PG2N-EUFX	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 3 J, resistència a compressió de 250 N, muntat com a canalització soterrada (P - 32)	2,27	30,000	68,10

TOTAL Subcapítol 01.04.01 **604,17**

Obra 01 Pressupost
Capítol 04 Obra civil
Subcapítol 02 Rebliment

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P2255-DPGY	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,5 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de més de 25 i fins a 50 cm, utilitzant picó vibrant de combustible, amb compactació del 95% PM (P - 11)	10,50	18,900	198,45

TOTAL Subcapítol 01.04.02 **198,45**

Obra 01 Pressupost
Capítol 04 Obra civil
Subcapítol 03 Banda senyalitzadora

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PDG5-HA2I	m	Banda contínua de plàstic de color de 30 cm d'amplària, col·locada al llarg de la rasa a 20 cm per sobre de la canalització (P - 22)	0,54	30,000	16,20

TOTAL Subcapítol 01.04.03 **16,20**

Obra 01 Pressupost
Capítol 04 Obra civil
Subcapítol 04 Arquetes

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PDK2-VL6U	u	Pericó de registre de fàbrica de maó de 60x60x100 cm, per a instal·lacions de serveis, amb parets de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada interiorment amb morter mixt amb una proporció en volum 1:2:10, sobre solera maó calat de 100 mm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació (P - 24)	221,92	3,000	665,76
2	PDK1-DX9V	u	Bastiment quadrat i tapa quadrat de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 600x600 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locada amb morter per a ram de paleta,col.mort. (P - 23)	24,26	3,000	72,78

TOTAL Subcapítol 01.04.04 **738,54**

PRESSUPOST

Data: 26/01/24 Pàg.: 8

Obra 01 Pressupost
Capítol 04 Obra civil
Subcapítol 05 Armari per inversor i quadres

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P547-6CHF	m2	Coberta sandwich ´´in situ´´ amb pendent inferior a 30 %, formada per dues planxes, la inferior és un perfil grecat de planxa d'acer galvanitzada amb greques cada 172 mm, de 44 mm d'alçària i 0,6 mm de gruix, amb una inèrcia entre 26 i 27 cm4 i una massa superficial entre 6 i 7 kg/m2, acabat llis segons la norma UNE-EN 14782perfil grecat de planxa d'acer galvanitzada amb greques cada 172 mm, de 44 mm d'alçària i 0,6 mm de gruix, amb una inèrcia entre 26 i 27 cm4 i una massa superficial entre 6 i 7 kg/m2, acabat llis segons la norma UNE-EN 14782i perfils omega d'acer, d'alçària 100 mm com a separadors i aïllament amb placa de llana mineral de roca de 126 a 160 kg/m3 i gruix 90 mm (P - 16)	54,23	8,500	460,96
2	PAD0-H8WK	u	Porta de planxa perforada d'acer d'una fulla batent amb bastiment en perfil laminat d'acer per a un buit d'obra de 210x90 cm, amb pany i passadors, col·locada (P - 19)	203,14	1,000	203,14
3	PB34-61U4	m2	Reixa de perfils d'acer amb passamans, travessers i brèndoles cada 10 a 12 cm, ancorada amb morter de ciment 1:4 elaborat a l'obra i amb acabat pintat amb 2 capes d'emprimació antioxidant i 2 amb pintura metàl·lica anticorrosiva (P - 21)	167,99	1,000	167,99
4	P6180-W3FK	m2	Paret de tancament d'una cara vista de 15 cm de gruix de bloc foradat de morter ciment, de 400x150x200 mm, llis, gris amb components hidrofugants, categoria I segons la norma UNE-EN 771-3, col·locat amb morter mixt 1:2:10 de ciment pòrtland amb filler calcari, traves i brancals massissats amb formigonament per a parets de blocs de morter de ciment, amb formigó per armar HA - 30 / F / 20 / XC1 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, col·locat manualment i acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 per a l'armadura de parets de blocs de morter de ciment (P - 17)	39,30	29,250	1.149,53
5	P930-IQJS	m3	Base per a paviment de formigó d'ús no estructural HNE-15/B/20 de resistència a compressió 15 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i piconatge manual, acabat reglejat, amb dúmper de gasoil (P - 18)	101,14	2,400	242,74

TOTAL Subcapítol 01.04.05 **2.224,36**

Obra 01 Pressupost
Capítol 04 Obra civil
Subcapítol 06 Georadar

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PFGEOPAU	u	Georadar per trobar canalitzacions de serveis existents (P - 0)	3.176,40	1,000	3.176,40

TOTAL Subcapítol 01.04.06 **3.176,40**

Obra 01 Pressupost
Capítol 04 Obra civil
Subcapítol 07 Tala d'arbres

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PRE9A-I7X7	u	Tallada controlada d'arbres especials d'alçària 6 a 15 m i diàmetre superior a 40 cm en actuacions al medi natural, amb mitjans mecànics i manuals, aplec de les restes vegetals i càrrega sobre camió grua amb pinça per a transport (P - 68)	245,30	2,000	490,60

PRESSUPOST

TOTAL	**Subcapítol**	**01.04.07**	**490,60**
Obra	01	Pressupost	
Capítol	05	Mitjans d'elevació	
Subcapítol	01	Grua	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	GRUA	h	Camió grua de 5 t (P - 9)	59,74	42,000	2.509,08

TOTAL	**Subcapítol**	**01.05.01**	**2.509,08**
Obra	01	Pressupost	
Capítol	06	Posada en marxa i legalització	
Subcapítol	01	Documentació final i projecte As Built	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	UOPA1	PA	Preparació de tota la documentació de la instal·lació fotovoltaica segons el plec de condicions generals i instruccions de la DF. Comprèn: - Plànols de detall i de muntatge en format .dwg "AS BUILT" de la instal·lació realment executada. - Projecte ´´AS BUILT´´ de la instal·lació realment executada. (P - 0)	1.800,00	1,000	1.800,00

TOTAL	**Subcapítol**	**01.06.01**	**1.800,00**
Obra	01	Pressupost	
Capítol	06	Posada en marxa i legalització	
Subcapítol	02	Tràmits amb la distribuidora	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	UOPA2	PA	Gestions amb la distribuïdora per obtenir el Contracte Tècnic d'Accés, la verificació de la connexió de servei i el punt de mesura. S'hi inclouen les gestions tècniques i de seguiment necessàries fins arribar a la legalització completa. Inclou els honoraris necessaris per a la companyia distribuïdora. (P - 0)	800,00	1,000	800,00

TOTAL	**Subcapítol**	**01.06.02**	**800,00**
Obra	01	Pressupost	
Capítol	06	Posada en marxa i legalització	
Subcapítol	03	Tràmits amb els altres organismes	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	UOPA3	PA	Preparació i lliurament i seguiment davant de cada organisme oficial de la documentació i sol·licitud dels tràmits legals per a la connexió a la xarxa de la planta FV. Els tràmits inclouen: - Emissió CIE. - Sol·licitud del Comunicat Previ d'Obres davant l'Ajuntament. - Sol·licitud del RITSIC. - Sol·licitud i pagament de inspecció OCA. - Sol·licitud de l'acta de comprovació favorable i RIPRE una vegada finalitzada la instal·lació de la planta fotovoltaica davant de la direcció general d'Energia i Mines de Catalunya. (P - 69)	824,00	1,000	824,00

PRESSUPOST

Data: 26/01/24 Pàg.: 10

TOTAL Subcapítol	01.06.03			824,00
Obra	01	Pressupost		
Capítol	06	Posada en marxa i legalització		
Subcapítol	04	Posada en marxa FV		

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PGH1-U10	PA	Preparació i realització de proves de la instal·lació, resistència d'aïllament, resistència de la posada a terra, enclavaments i especificacions segons el protocol de proves i les indicacions de la DF Ha d'incloure les proves reglamentàries i les sol·licitades per la DF, així com l'emplenament de les fitxes justificatives i les demostracions sol·licitades fins a la plena acceptació de la DF. Inclou la confecció del butlletí elèctric. La partida inclou materials, mà d'obra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució. (P - 0)	450,00	1,000	450,00

TOTAL Subcapítol	01.06.04			450,00
Obra	01	Pressupost		
Capítol	06	Posada en marxa i legalització		
Subcapítol	05	Posada en marxa sistema de monitorització		

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PGH1-U11	PA	Preparació i realització de proves del sistema de monitorització de dades de la planta fotovoltaica. Ha d'incloure les proves reglamentàries i les sol·licitades per la DF, així com l'emplenament de les fitxes justificatives i les demostracions sol·licitades per la DF fins a la plena acceptació de la DF. La partida inclou materials, mà d'obra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució. (P - 0)	250,00	1,000	250,00

TOTAL Subcapítol	01.06.05			250,00
Obra	01	Pressupost		
Capítol	07	Gestió de residus		
Subcapítol	01	Classificació		

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P2R2-EU9Q	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (P - 12)	24,22	11,180	270,78

TOTAL Subcapítol	01.07.01			270,78
Obra	01	Pressupost		
Capítol	07	Gestió de residus		
Subcapítol	02	Transport de residus		

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P2R6-4I4J	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km (P - 13)	9,13	11,180	102,07

PRESSUPOST

TOTAL Subcapítol 01.07.02 102,07

Obra 01 Pressupost
Capítol 07 Gestió de residus
Subcapítol 03 Deposició de residus

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P2RA-EU34	m3	Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus (P - 14)	21,94	11,180	245,29
2	P2RA-EU3M	m3	Disposició controlada en centre de selecció i transferència de residus de troncs i soques no perillosos amb una densitat 0,9 t/m3, procedents de poda o sega, amb codi 20 02 01 segons la Llista Europea de Residus (P - 15)	74,16	1,000	74,16

TOTAL Subcapítol 01.07.03 319,45

Obra 01 Pressupost
Capítol 08 Seguretat i Salut
Subcapítol 01 Mesures per al compliment del ESS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	MCESSPAU	PA	Valoració de l'aplicació de l'estudi de seguretat i salut o estudi bàsic desenvolupant les previsions que s'hi contenen. Incloses mesures alternatives de prevenció proposades amb la corresponent justificació tècnica i que no impliquin disminució dels nivells de prevenció previstos a l'estudi de Seguretat i Salut. (P - 0)	7.745,67	1,000	7.745,67

TOTAL Subcapítol 01.08.01 7.745,67

Obra 01 Pressupost
Capítol 08 Seguretat i Salut
Subcapítol 02 Accessoris per a centre de transformació

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PGJ0-HB34	u	Conjunt d'accessoris de seguretat i maniobra constituit per una banqueta aillant, un extintor d'eficàcia 89B, guants aïllants, perxa aïllant i armari de primers auxilis, segons Instruccions Tècniques Complementàries del Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació. B.O.E. 25-10-84, col·locat (P - 64)	471,35	1,000	471,35

TOTAL Subcapítol 01.08.02 471,35

Obra 01 Pressupost
Capítol 08 Seguretat i Salut
Subcapítol 03 Barana perimetral

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PB12-DIT3	m	Barana d'acer galvanitzat, amb passamà, travesser inferior i superior, muntants cada 100 cm i brèndoles cada 15 cm, de 100 a 120 cm d'alçària, ancorada a l'obra amb morter (P - 20)	189,52	63,000	11.939,76

PRESSUPOST

TOTAL	**Subcapítol**	**01.08.03**	**11.939,76**

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 26/01/24 Pàg.: 1

NIVELL 2 : Capítol			Import
Capítol	01.01	Instal·lació fotovoltaica	130.223,31
Capítol	01.02	Instal·lació elèctrica	150.452,23
Capítol	01.03	Monitorització i control	3.715,88
Capítol	01.04	Obra civil	7.448,72
Capítol	01.05	Mitjans d'elevació	2.509,08
Capítol	01.06	Posada en marxa i legalització	4.124,00
Capítol	01.07	Gestió de residus	692,30
Capítol	01.08	Seguretat i Salut	20.156,78
Obra	**01**	**Pressupost**	**319.322,30**
		319.322,30	

NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Pressupost	319.322,30
			319.322,30

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....		319.322,30
13 % Despeses Generals SOBRE 319.322,30.....		41.511,90
6 % Benefici Industrial SOBRE 319.322,30.....		19.159,34
	Subtotal	379.993,54
21 % IVA SOBRE 379.993,54.....		79.798,64
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€	459.792,18

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(QUATRE-CENTS CINQUANTA-NOU MIL SET-CENTS NORANTA-DOS EUROS AMB DIVUIT CÈNTIMS)

DOCUMENT NÚMERO V:

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

Arenys de Munt

(Barcelona)

Promotor	L'Energètica
Contacte	Arnau Alarcón

Enginyeria	SOLARTRADEX
Domicili a efectes de notificacions	Avda. / Ernest Lluch, 32 TCM 3, planta 6, porta 4, 08302 Mataró
Contacte	Frederic Andreu frede@solartradex.com
Data	10/1/2024

Índex

1. Memòria 3
1.1. Objecte de l'estudi de seguretat i salut 3
1.2. Característiques de l'obra 4
1.3. Accesos 5
1.4. Serveis comuns sanitaris 5
1.5. Normes bàsiques de seguretat i salut 6
1.6. Anàlisis de riscos i mesures a prendre 9
1.7. Proteccions col·lectives 23
1.8. Interferències amb serveis 24
1.9. Senyalització 24
1.10. Mesures d'emergència 28
1.11. Formació i informació en seguretat i salut 29
1.12. Servei de prevenció 29
1.13. Deures, obligacions i compromisos 30
2. Documentació gràfica 32
3. Plec de prescripcions tècniques 33
3.1. Disposicions legals d'aplicació 33
3.2. Descripció de la prevenció definida pel manteniment de la seguretat i higiene 42
3.3. Vigilància i salut 44
3.4. Formació de seguretat i salut prevista 45
3.5. Control del nivel de seguretat i salut a l'obra 46
3.6. Pla de Seguretat i Salut 46
3.7. Seguretat i Salut a les instal·lacions a construir 46
3.8. Condicions tècniques del medis auxiliars i col·locació de les proteccions 47
3.9. Condicions de les realacions amb els agents externs 48
4. Pressupost 50

1. Memòria

1.1. Objecte de l'estudi de seguretat i salut

El present estudi de Seguretat i Salut estableix, durant la construcció d'aquesta obra, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com les derivades dels treballs de reparació, conservació, entreteniment i manteniment, i les instal·lacions preceptives d'higiene i benestar dels treballadors.

També servirà per fixar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora, a fi de portar a terme les obligacions en el terreny de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament, sota control de la Direcció Facultativa, d'acord amb el Reial Decret 1.627/1.997, de 24 de Octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, i en el que a més s'implanta l'obligatorietat de la inclusió d'un estudi de Seguretat i Higiene en el treball, en projectes d'edificació i obra pública.

Serà d'obligat compliment la presència d'un Estudi de Seguretat i Salut per obtenir la concessió de la llicència professional i qualsevol altre tipus d'autoritzacions i tramitació demandades per les Administracions públiques, sempre que es dongui una de les següents condicions:

a) El Pressupost d'Execució per Contracta (PEC) és superior a 450.000€.
b) Que la durada estimada sigui superior a 30 dies laborals
c) Que el volum de mà d'obra estimada, entenent-se per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors a l'obra, sigui superior a 500.
d) Es tracta d'una obra de túnels, galeries, conduccions subterrànies o preses.

Per prevenir als treballadors dels riscos que es poden originar, i amb l'objectiu de dotar als obrers d'unes mínimes condicions de confort e higiene, es considerarà l'emplaçament d'unes instal·lacions provisionals d'obra, com per exemple, menjadors, lavabos, etc.

Amb totes les mesures adoptades en l'Estudi de Seguretat i Salut es milloren les condicions de treball i es reduirà el nombre i la gravetat dels accidents que puguin produir-se durant l'execució de l'obra.

1.2. Característiques de l'obra

1.2.1. Descripció de l'obra

Es projecta la instal·lació d'una planta solar fotovoltaica, en la coberta d'un dipòsit d'aigua, amb una potència instal·lada de 315,7 kWp.

Per assolir la potència total de 315,7 kWp, es preveu l'instal·lació d'un total de 574 panells solars, amb una potència unitària de 550 Wp, que es disposaran sobre una coberta plana.

La instal·lació es divideix en una zona de corrent continua, que correspont a tota la instal·lació compresa entre els panells solars i l'inversor, i la zona de corrent alterna que comprent part de la instal·lació compresa entre l'inversor i el punt de connexió.

L'estructura dels panells solars està formada per un sistema de suport i fixació, de manera que els panells quedin disposats sobre la coberta amb la inclinació que indica el projecte.

L'estructura pot estar fabricada amb perfilaria d'alumini d'alta qualitat, combinat amb llast de formigó, que ha de complir amb les especificacions tècniques de la coberta i el càlcul estructural realitzat pel client.

La instal·lació projectada estarà formada principalment pels següents components:

- Mòduls fotovoltaics
- Estructura de fixació dels mòduls en coberta
- Inversor
- Elements de protecció maniobra i mesura
- Cablejat i línia general
- Presa de terra

1.2.2. Ubicació

El lloc on es realitzarà l'instal·lació fotovoltàica, és al Camí del Mormo s/n 08350, Arenys de Mar, Barcelona, dins la Comunitat Autònoma de Catalunya.

1.2.3. Termini execució

L'obra tindrà una durada de **12 setmanes**.

1.2.4. Número de treballadors

El nombre màxim de treballadors total de l'obra s'ha estimat en **6 treballadors**.

1.2.5. Actuació en cas d'accident

El centre de salut més proper a l'obra haurà d'estar indicat al Pla de Seguretat i Salut de l'obra. El contractista principal i subcontractistes hauran de facilitar als treballadors aquesta ubicació.

1.2.6. Farmaciola de primers auxilis

La ubicació de la farmaciola haurà de ser coneguda per tots els treballadors de l'empresa contractista i suncontrates (si n'hi ha).

1.3. Accesos

Amb antelació a l'inici dels treballs, es disposarà el vallat perimetral provisional del recinte d'obres, amb la finalitat d'evitar que qualsevol persona aliena a l'obra tingui fàcil accés a aquesta.

Els accessos de materials i per al personal, estaran degudament senyalitzats. En aquests accessos, en lloc visible, es col·locaran cartells prohibint l'entrada a persones alienes a l'obra.

1.4. Serveis comuns sanitaris

Conforme al que s'estableix en l'RD 1627/1997, en la redacció de l'Estudi de Seguretat i Salut han d'incloure's les descripcions dels serveis sanitaris i comuns, com són lavabos, vestuaris, menjadors i en el seu cas, caseta-farmaciola, cuina, etc.

Les característiques, superfície i dotació mínimes previstes per a aquesta obra s'han d'indicar en el Pla de Seguretat i Salut.

El RD 1627/1997 estableix:

a) Quan els treballadors hagin de portar roba especial de treball hauran de tenir a la seva disposició vestuaris adequats. Els vestuaris hauran de ser de fàcil accés, tenir les dimensions suficients i disposar de seients i instal·lacions que permetin a cada treballador posar a assecar, si fos necessari, la seva roba de treball. Quan les circumstàncies ho exigeixin (per exemple, substàncies perilloses, humitat, brutícia), la roba de treball haurà de poder guardar-se separada de la roba de carrer i dels efectes personals.

Quan els vestuaris no siguin necessaris, en el sentit del paràgraf primer d'aquest apartat, cada treballador haurà de poder disposar d'un espai per a col·locar la seva roba i els seus objectes personals sota clau.

b) Quan el tipus d'activitat o la salubritat el requereixin, s'hauran de posar a la disposició dels treballadors dutxes apropiades i en número suficient.

Les dutxes hauran de tenir dimensions suficients per a permetre que qualsevol treballador s'endreci sense obstacles i en adequades condicions d'higiene. Les dutxes hauran de disposar d'aigua corrent, calenta i freda.

Quan, no siguin necessàries dutxes, haurà d'haver-hi lavabos suficients i apropiats amb aigua corrent, calenta si fos necessari, prop dels llocs de treball i dels vestuaris.

Si les dutxes o els lavabos i els vestuaris estiguessin separats, la comunicació entre els uns i els altres haurà de ser fàcil.

c) Els treballadors hauran de disposar en les proximitats dels seus llocs de treball, dels locals de descans, dels vestuaris i de les dutxes o lavabos, de locals especials equipats amb un nombre suficient d'excusats i de lavabos.

d) Els vestuaris, dutxes, lavabos i excusats estaran separats per a homes i dones, o haurà de preveure's una utilització per separat d'aquests.

Per als vestuaris, lavabos i menjadors, se sol·licitarà al Centre objecte de la instal·lació l'ocupació d'alguna sala i la utilització de les instal·lacions a tal fi. De no aconseguir l'autorització del centre, les instal·lacions provisionals han de complir les següents característiques:

Els vestuaris disposaran d'una superfície total de 2,0 m^2 per cada treballador que hagi d'utilitzar-los simultàniament, incloent-hi bancs i seients suficients, a més de taquilles dotades de clau i amb la capacitat necessària per a guardar la roba i el calçat.

Unitats mínimes per als lavabos serà de:

- 1 dutxa per cada 10 treballadors o fracció que treballin simultàniament en l'obra
- 1 excusat per cada 25 homes o fracció i 1 per cada 15 dones o fracció
- 1 lavabo per cada excusat
- 1 urinari per cada 25 homes o fracció
- 1 secamans de cel·lulosa o elèctric per cada lavabo
- 1 sabonera dosificadora per cada lavabo
- 1 recipient per a recollida de cel·lulosa sanitària
- 1 porta-rotlles amb paper higiènic per cada vàter

1.5. Normes bàsiques de seguretat i salut

A continuació enumerem una sèrie de riscos, cap d'ells evitable, que solen succeir durant tot el procés constructiu; es posarà especial atenció tant sobre aquests com sobre els que apareixen en cadascuna de les fases de l'obra, sense que cadascuna de les relacions pugui entendre's com a limitatives:

- Presència de terceres persones alienes a l'obra. Els treballs es poden dur a terme en instal·lacions obertes al públic, o bé instal·lacions on es duu a terme activitat laboral.

- Els riscos ocasionats per treballar en condicions climàtiques desfavorables, com ara pluges, altes o baixes temperatures, etc.

- Els propis de la maquinària i mitjans auxiliars a muntar (escales, bastides, plataformes elevadores de persones, etc.).

- Contactes directes i indirectes amb l'energia elèctrica, principalment per anul·lar les preses de terra de la maquinària elèctrica o per connexions perilloses (entroncaments directes amb cable nu, entroncaments amb cinta aïllant simple, cables lacerats o trencats).

- Soroll ambiental i puntual.

- Explosions i incendis.

- Caigues al mateix i a diferent nivell.

- Sobreesforços en la manipulació manual de càrregues.

- Riscos posturals degut a la col·locació dels suports i panells en coberta.

- Projecció de partícules durant la utilització d'eines elèctriques.

- Cops i talls derivat de la manipulació de perfilaria metàl·lica o utilització d'eines.

De la mateixa manera que alguns riscos apareixen en totes les fases de l'obra, es poden enunciar normes que cal complir en tot moment i per cadascuna de les persones que intervenen en el procés constructiu:

En relació amb tercers:

- Tancament de l'obra i vigilància permanent que els elements limitadors d'accés públic a l'obra romanguin tancats.

- Senyalització: Als accessos, indicant zona d'obra, limitacions de velocitat, etc.

Independentment, senyals de "PROHIBIDA L'ENTRADA A TOTA PERSONA ALIENA A L'OBRA".

- Cartells informatius dins de l'obra.

- Senyals normalitzats de seguretat en diferents punts de la mateixa:

1. de prohibició
2. d'obligació
3. d'advertiment

I, en qualsevol cas:

"ÚS OBLIGATORI DEL CASC".

En general:

- Totes les persones compliran les seves obligacions particulars.

- Vigilància permanent del compliment de les normes preventives.

- Ordre i neteja de tots els llocs de treball, sense apilar material a les zones de trànsit, sinó a les zones delimitades de forma clara, retirant aquells elements que impedeixin el pas; tampoc acumular a la part intermèdia d'obertures, sinó al costat de murs i pilars i, si això no fos possible, s'apuntalaran adequadament els forjats carregats; en qualsevol cas, vigilància de la recollida segura de càrregues.

- Manteniment dels accessos des del principi del recorregut, delimitant la zona de treball,

senyalitzant especialment les zones on hi hagi qualsevol mena de risc.

- En tot moment es mantindran lliures els passos o els camins d'intercomunicació interior i exterior de l'obra.

- Ús obligatori dels equips de protecció individual.

- Les eines de mà es portaran enganxades amb mosquetó o s'empraran bosses de portaeines.

- Manteniment adequat de tots els mitjans de protecció col·lectiva.

- S'utilitzaran els mitjans auxiliars adequats per als treballs (escales, bastides, etc.), de manera que es prohibeix utilitzar a manera de cavallets els bidons, caixes o piles de materials o assimilables, per evitar accidents per feines sobre bastides insegures.

- Les escales a fer servir seran de tipus tisora, dotades de sabates antilliscants i de cadeneta limitadora d'obertura.

- Utilització de maquinària que compleixi la normativa vigent.

- Manteniment adequat de tota la maquinària, des del punt de vista mecànic.

- Tots els treballs seran fets per personal especialitzat, en particular la utilització, reparació i manteniment de tota la maquinària, és a dir, abans de la utilització d'una màquina-eina, l'operari haurà d'estar proveït del document exprés d'autorització de maneig d'aquesta determinada màquina.

- Es prohibeix expressament l'anul·lació de presa de terra de les màquines eina; s'instal·larà en cadascuna d'elles un adhesiu en aquest sentit, si no estan dotades de doble aïllament.

- Es prohibeix la connexió de cables elèctrics als quadres d'alimentació sense la utilització de les clavilles mascle femella.

- Disposició d'un quadre elèctric d'obra, amb les proteccions indicades per la normativa vigent, així com un manteniment correcte i vigilància continua del funcionament de les proteccions contra el risc elèctric.

- Les zones de treball tindran una il·luminació mínima de 100 lux a una alçada al voltant dels 2,00 m.

- La il·luminació mitjançant portàtils es farà mitjançant portalàmpades estancs amb mànec aïllant i reixeta de protecció de la bombeta, alimentats a 24 volts i assegurances per a la il·luminació.

- Mai no s'utilitzaran com a presa de terra o neutre les canalitzacions d'altres instal·lacions.

- Es delimitarà la zona, senyalitzant-la, evitant en la mesura del possible el pas del personal per la vertical dels treballs.

- A les zones de treball s'accedirà sempre de manera segura, i es prohibiran expressament els "ponts d'un tauler".

- Els buits existents a terra romandran protegits amb baranes reglamentàries, per a la prevenció d'accidents, no usant-se en cap cas cordes o cadenes amb banderoles ni cap altre tipus de senyalització, encara que sí que es poden emprar per delimitar zones de treball.

- Es revisarà el bon estat dels buits al forjat, reinstal·lant les tapes que faltin i clavant les soltes, diàriament.

1.6. Anàlisis de riscos i mesures a prendre

En aquest apartat s'enumeren els possibles riscos que puguin passar durant el desenvolupament de les obres; també s'exposen les mesures preventives i de seguretat que han de ser proporcionades als treballadors, i els elements de protección personal recomanables, per tant, en aquests mecanismes d'actuació s'inclouen tant els medis de protecció personal com els col·lectius.

Aquest tipus d'anàlisi es realitza generalitzant per tot aquell conjunt d'operacions que puguin tenir els mateixos riscos, pel que se'ls aplica equivalents normes col·lectives.
En aquest estudi es consideren els següents grups:
A.- Treballs referents a instal·lacions.
B.- Treballs referents a oficis o unitats especials.

1.6.1. Treballs amb perfilaria metàl·lica

Es descriuen els riscos generals per a la seguretat i salut dels treballadors que han de realitzar els diferents treballs vinculats al transport i muntatge de perfilaria metàl·lica per a col·locar els mòduls solares fotovoltaics, així com les solucions tècniques, instruccions i mesures preventives a seguir per a controlar, reduir, o eliminar els riscos.

Riscos associats

- Caigudes al mateix nivell dels operaris degut a la falta d'ordre i neteja en els diferents llocs de treball.
- Caiguda a diferent nivell dels operaris que realitzen treballs amb perill de caiguda d'altura.
- Caiguda d'objectes en manipulació.
- Cops amb objectes o eines.
- Atrapament de dits entre objectes.
- Caiguda d'objectes despresos.
- Contactes elèctrics.
- Trepitjades sobre objectes.
- Projecció de partícules

Mesures preventives

- En tot moment es mantindran lliures els passos o camins d'intercomunicació interior i exterior de l'obra per a evitar els accidents per ensopegades o interferències.

- Es disposaran ancoratges de seguretat, als que amarrar el fiador del sistema de seguretat anticaigudes, durant les operacions d'instal·lació de baranes en les mateixes.
- Quan s'hagin d'efectuar operacions que impliquin risc de caiguda d'alçada de més de 2 metres (especialment en el muntatge de baranes en balcons o terrasses) s'utilitzarà inexcusablement sistema de seguretat anticaigudes, el qual haurà d'amarrar-se a un lloc segur.
- Els andamis (quan s'utilitzin) disposaran en tots els casos d'una tanca metàl·lica de un mínim de 90 cm d'alçada, barra intermèdia i roda peu, d'alçada mínima de 15 cm, en tots els costats del seu contorn, amb excepció dels costats que es separen de la façana menys de 20 cm, per a evitar el risc de caigudes des de alçada.
- Es desmuntaran únicament en els trams necessaris, aquelles proteccions, (normalment seran baranes), que obstaculitzin el pas dels elements a muntar (tanques, baranes, etc.). Una vegada introduïts els cèrcols, etc. en la planta es reposaran immediatament.
- En el cas d'haver de manipular càrregues pesades efectuant recorreguts de considerable longitud (baranes i tanques per exemple) hauran d'utilitzar-se mitjans de transport o haurà d'efectuar-se mitjançant diversos operaris.
- Abans de la utilització d'una màquina-eina, es comprovarà que es troba en òptimes condicions i amb tots els mecanismes i protectors de seguretat instal·lats i en perfectes condicions.
- Els trams metàl·lics longitudinals, transportats a l'espatlla per un sol home, aniran inclinats cap endarrere, procurant que la punta que va per davant, estigui a una altura superior a la d'una persona, per a evitar cops als altres els operaris, (llocs poc il·luminats o en marxa a "contra llum").
- Serà obligatori l'ús de guants de seguretat en aquelles operacions que impliquin risc de tall, cops o abrasió en aquestes.
- Les tanques metàl·liques, baranes i altres, es descarregaran en blocs perfectament assegurats i lligats, mitjançant eslingues del ganxo grua.
- L'hissat a les plantes o terrasses mitjançant el ganxo de la grua s'executarà per blocs d'elements fleixats, mai elements solts. Una vegada a la coberta corresponent, es trencaran els paquets per a la seva distribució i posada en obra.
- Està prohibit apilar elements (perfilaria metàl·lica o plaques fotovoltaiques) en les vores de les cobertes, per a evitar els riscos per possibles enfonsaments.
- Tota la maquinària elèctrica a utilitzar estarà dotada de presa de terra en combinació amb els interruptors diferencials del quadre general, o de doble aïllament.
- Està prohibit anul·lar el cable de presa de terra de les mànegues d'alimentació.
- Quant a l'estesa dels cables elèctrics, aquest haurà de discórrer per zones sense circulació, sobretot de vehicles. Si aquesta condició no pot complir-se, aquesta estesa haurà de ser aeri.
- En tot moment els llocs es mantindran lliures d'elements de rebuig (retallades metàl·liques, sobrants de cablejat, etc.), per a evitar els accidents per trepitjades aquests objectes.

- Els operaris hauran d'utilitzar calçat de seguretat amb puntera metàl·lica.
- S'utilitzaran ulleres de protecció certificades en aquelles tasques que impliquin projecció de partícules sòlides als ulls, com per exemple en utilitzar el trepant o eines manuals.

Equips de Protecció Individual

Per a la realització de treballs de perfilaria metàl·lica es farà ús, per part de tots els treballadors, dels següents Equips de Protecció Individual (EPI's):

- Casc de seguretat
- Calçat de seguretat amb puntera reforçada y sola antilliscant
- Ulleres de protecció
- Guants de protecció contra riscos mecànics
- Sistema de seguretat anticaigudes (format per un dispositiu de pressió del cos, un dispositiu d'unió i un ancoratge)

Segons el que s'estableix per la normativa vigent, els treballs de metàl·lica-ferreria hauran de ser supervisats per recursos preventius.

1.6.2. Muntatges elèctrics

Riscos associats:

- Caigudes al mateix nivell dels operaris degut a la falta d'ordre i neteja en els diferents llocs de treball.
- Caiguda a diferent nivell dels operaris que realitzen treballs amb perill de caiguda d'altura.
- Caiguda d'objectes en manipulació.
- Cops o talls amb objectes o eines.
- Atrapament de dits entre objectes.
- Caiguda d'objectes despresos.
- Contactes elèctrics.
- Trepitjades sobre objectes.
- Projecció de partícules.
- Sobreesforços o postures innadecuades.
- Exposició al soroll o vibracions.
- Treballs a la intempèrie.
- Trepitjades sobre objectes.

Mesures preventives

- Se seguirà allò establert en el RD 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors en front del risc elèctric.
- Utilització d'equips de protecció individual.
- Acotar les zones de treball per tal d'evitar accidents.
- Utilització de guants de cuir per a evitar talls.

- Es suspendran els treballs en condicions atmosfèriques adverses.
- Es verificarà l'estat dels cables de les màquines portàtils per a evitar contactes elèctrics.
- Abans d'iniciar qualsevol treball en baixa tensió, es procedirà a identificar el conducte o instal·lació on s'han d'efectuar els treballs.
- Comprovar que els treballadors exposats a riescos elèctrics disposen de la autorització necessària per a dur a terme els treballs.
- Disposar de procediments adequats de treball per a risc elèctric.
- Disposar de proteccions col·lectives i individuals necessàries.
- Senyalitzar i delimitar la zona de treball amb risc elèctric.
- Seguir els procediments de seguretat bàsics següents en tot treball que suposi un risc elèctric (5 regles d'or):
    1. Desconnectar la instal·lació.
    2. Prevenir qualsevol posible realimentació.
    3. Comprobar absència de tensió.
    4. Posar en curtcircuit i connectar a terra la instal·lació.
    5. Protegir i senyalitzar

1.6.3. Utilització de camió grua per a la pujada de material a coberta

Es descriuen els riscos per a la seguretat i salut dels treballadors que utilitzaran el camió grua/ploma per a la descàrrega de material de la instal·lació: estructura metàl·lica i mòduls solars fotovoltaics, així com les solucions tècniques, instruccions i mesures preventives a seguir per a evitar, controlar, reduir, o eliminar aquests riscos.

Abans de començar amb els treballs, s'haurà de fer un perímetre a tota la zona, ja que no pot haver-hi tercers ni vehicles entorn del camió-grua i/o ploma a distàncies inferiors a 5 m.

Riscos associats:

- Bolcada de camió.
- Caigudes al pujar i baixar de la zona de comandaments.
- Caiguda d'objectes/cops per la carga del vehicle.
- Atrapaments/atropellament de persones.
- Contactes elèctrics amb línia aèria elèctrica amb el braç de la grua/pluma

Mesures preventives

- Les rampes d'accés del camió grua/ploma no superaran inclinacions del 20%.
- Es prohibeix la permanència sota les càrregues en suspensió.
- Es prohibeix realitzar suspensió de càrregues de manera lateral quan la superfície de suport del camió estigui inclinada cap al costat de la càrrega.
- Haurà de disposar-se a l'interior de la cabina d'una farmaciola de primers auxilis.
- La cabina haurà de disposar d'un extintor de C02 timbrat i amb les revisions al dia.

- Es prohibeix estacionar o circular amb el camió grua/ploma a distàncies inferiors a 2 metres del tall del terreny.
- Per a treballs en proximitat de línies elèctriques aèries s'hauran de tenir en compte les degudes mesures de seguretat, com ara col·locar limitadors de recorregut, obstacles, etc.
- S'hauran d'interrompre els treballs si la distància a una línia elèctrica és inferior a les distàncies límits de seguretat de les zones de treball indicades en la legislació vigent sobre disposicions mínimes per a la protecció de la seguretat i la salut dels treballadors enfront del risc elèctric.
- El conductor farà ús obligatori del cinturó de seguretat.
- El cinturó de seguretat es mantindrà en bon estat de manteniment.

Al pujar o baixar del camió:

- Utilitzar els esglaons i agafadors, no pujar utilitzant les llandes, rodes o sortints.
- S'haurà de pujar al vehicle de manera frontal i agafant-se amb totes dues mans.
- No saltar mai directament del camió grua al terra.
- Prohibit pujar o baixar del vehicle en marxa.
- Netejar-se les sabates de fang o grava per a evitar que ens rellisquin en els pedals.

U_n	D_{PROX-1} (cm)	D_{PROX-2} (cm)
≤ 1	70	300
3	112	300
6	112	300
10	115	300
15	116	300
20	122	300
30	132	300
45	148	300
66	170	300
110	210	500
132	330	500
220	410	500
380	540	700

U_n *Tensión nominal de la instalación (kV).*

D_{PROX-1} *Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).*

D_{PROX-2} *Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).*

Durant l'execució de les feines:

- Abans d'iniciar les maniobres de càrrega es bloquejaran les quatre rodes i els gats estabilitzadors.
- Les maniobres de càrrega i descàrrega seran dirigides per un especialista.
- Els ganxos dels aparells, així com les eslingues, estaran dotats de pestell de seguretat.
- Es prohibeix sobrepassar la càrrega màxima admissible fixada pel fabricant del camió en funció de l'extensió braç-grua.
- El gruista tindrà en tot moment a la vista la càrrega suspesa. Si això no fos possible, les maniobres seran dirigides per una altra persona que guiarà les maniobres.
- Es prohibeix realitzar estirades esbiaixades de la càrrega i arrossegar la càrrega amb el camió grua/ploma.
- Les càrregues en suspensió es guiaran mitjançant caps de govern.
- Es prohibeix la permanència de persones entorn del camió grua/ploma a distàncies inferiors a 5 metres.
- S'evitarà passar el braç de la grua/ploma, amb càrrega o sense ella, per sobre del personal.
- Abans de començar el treball es comprovarà que tots els elements funcionen correctament: motor, sistema hidràulic, frens, direcció, llums, botzina, pneumàtics,...
- Si es presenta qualsevol avaria, haurà de parar-se el treball immediatament i no reiniciar-lo fins que el camió grua estigui reparat.

- Abans de posar en marxa el motor, o bé, abans d'abandonar la cabina, es col·locarà el fre de mà.
- Si la grua/ploma entra en contacte amb una línia elèctrica aèria, es romandrà en el seu lloc sol·licitant auxili mitjançant la botzina. Quan li garanteixin que pot abandonar el camió, es baixarà per l'escaleta i quan estigui en l'últim esglaó sortir el més lluny possible sense tocar el terra i el camió alhora. A més no es permetrà que ningú toqui el camió grua.
- Si es deixa el camió grua/ploma parat amb el fre posat, no haurà d'alliberar-se fins no haver col·locat tacs d'immobilització en les rodes.
- Es prohibirà abandonar el camió grua/ploma amb el motor en marxa i/o amb càrregues suspeses.
- Si no hi ha suficient il·luminació natural, s'haurà de preveure il·luminació artificial de la zona de treball.
- Abans de creuar un pont provisional d'obra hem de cerciorar-nos que té la resistència necessària.
- Abans d'iniciar un desplaçament, s'immobilitzarà el braç de la grua/ploma i es posarà en la posició de viatge.
- En cap concepte ha de permetre's que ningú s'enfili a la càrrega o es pengi del ganxo.
- Aixecar una sola càrrega de cada vegada.
- Han de respectar-se tots els rètols, taules i senyals adherits al braç de la grua/ploma.
- Ha d'impedir-se l'accés a la màquina a les persones no autoritzades.
- No hauran d'utilitzar-se aparells auxiliars defectuosos.

Equips de Protecció Individual

- Casc de polietilè per a quan s'abandoni la cabina o s'utilitzi la grua/pluma.
- Roba de treball.
- Calçat per a la conducció de camions (calçat de carrer).
- Guants.
- Botes de seguretat per a la utilització de la grua/pluma.

1.6.4. Treballs en coberta

Es descriuen els riscos per a la seguretat i salut dels treballadors que faran els treballs d'instal·lació en coberta, així com les solucions tècniques, instruccions i mesures preventives a seguir per a evitar, controlar, reduir, o eliminar aquests riscos.

Riscos associats:

- Caiguda a diferent nivell dels operaris que realitzen treballs amb perill de caiguda d'alçada.
- Condicions atmosfèriques aadverses
- Caiguda d'objectes des de coberta

Mesures Preventives

- Es realitzarà una inspecció ocular en l'àrea on s'instal·laran els sistemes per a comprovar-ne les condicions de treball, en particular l'espai que hi ha per a treballar, si existeix risc de caiguda a diferent nivell, si existeixen a prop connexions elèctriques aèries, etc.
- Es delimitarà la zona de treball per a senyalitzar el límit d'aquests.
- En tot moment es mantindran netes i ordenades les superfícies de treball, així com aquelles comunicacions internes de l'obra. Els materials s'apilaran en lloc que no destorbin per al desenvolupament de l'obra. Si fos necessari se senyalitzarà la seva situació.
- Els cables d'eines elèctriques portàtils no han d'arrossegar-se pel sòl, ni entorpir la circulació de personal.
- Les zones de treball tindran una il·luminació mínima de 100 lux mesurats a una altura sobre el sòl, entorn dels 2 m.
- S'utilitzaran botes de seguretat amb capdavantera metàl·lica.
- Qualsevol treball que es realitzi amb el risc de caiguda a diferent nivell durant l'ús de mitjans auxiliars es realitzarà utilitzant proteccions col·lectives adequades (baranes, bastides, xarxes,...), , quan existeixi risc de caiguda en altura i no sigui possible fer el treball amb les proteccions col·lectives instal·lades (baranes, bastides perimetrals...), els treballadors usaran sistema de seguretat anticaigudes ancorat a punt fix segur o línia de vida.
- No faran treballs en altura treballadors sensibles (vertigen, epilèpsia, etc.). Serà necessari una aptitud mèdica que contempli els treballs en altura.
- S'evitarà en la mesura que sigui possible treballs en la mateixa vertical, disposant-se en cas de realitzar-se, les mesures de protecció necessàries per a eliminar els riscos causats per la simultaneïtat.
- S'evitarà l'emmagatzematge de materials a la vora de coberta, el material es transportarà a coberta assegurat i només es deixarà anar el fleix per a la seva col·locació.
- Es prohibirà el pas de treballadors sota càrregues en suspensió.
- S'utilitzarà casc de seguretat amb barballera.
- Els elements i accessoris que s'utilitzin per a l'hissat de material han d'oferir les garanties de seguretat necessàries:
  - Cordes resistents, sense entroncaments dubtosos.
  - Els cables no presentaran més del 10% dels fils trencats.
  - Els mosquetons i ganxos compliran els requisits i mostraran marcatge CE.
- Si cal portar materials i eines al lloc de la intervenció, s'ha de crear un sistema de suspensió, eficaç i segur per a qualsevol objecte.
- Les eines (clau anglesa, tornavís, etc.) i els materials de petites dimensions (claus, rosques, etc.) es portaran en una bossa de treball. També és molt comú assegurar eines de petita grandària deixant-les penjar de les cintes que molts arnesos de cintura tenen previst per a tal fi.

- Les eines més grans (trepants, radials, sergents, etc.) no poden emportar-se en la borsa de treball. Una solució és connectar-les a l'arnès de cintura, una altra és penjar-les d'una Corda auxiliar instal·lada per a aquest fi.
- Les eines més pesades se suspendran mitjançant una corda auxiliar.
- En cas de possibles despreniments a nivells inferiors d'eines de treball s'acordonarà la verticalitat de la zona d'operacions.
- En el cas de produir-se tempestes pròximes al lloc on es fan els treballs, o quan les condicions atmosfèriques són dolentes, amb forts vents, el responsable dels Treballs suspendrà els mateixos.
- L'operari disposarà i utilitzarà roba d'abric en cas necessari.

Equips de Protecció Individual

Durant els treballs d'instal·lació es farà ús, per part de tots els treballadors, dels següents Equips de Protecció Individual (EPI's):

- Botes de seguretat amb capdavantera metàl·lica.
- Guants de seguretat anti tall.
- Casc de polietilè amb barballera.
- Ulleres de seguretat.
- Roba de treball.
- Sistema de seguretat anticaigudes (format per un dispositiu de pressió del cos, un dispositiu d'unió i un ancoratge).

1.6.5. Manipulació manual de càrregues

Manipulació manual de càrregues en qualsevol momento de la instal·lació, com la manipulació de suports en coberta, panells solars, muntatge inversor, etc.
Riscos associats:

- Ferides en mans durant la manipulació.
- Caiguda de cargues en manipulació.
- Atrapaments.
- Sobreesforços.
- Cops amb objectes immòbils.

Mesures preventives

- En el cas d'haver de manipular càrregues de més de 25 Kg haurà d'adoptar-se alguna de les solucions següents:
- Ajudar-se de mitjans mecànics (transpaleta, carretó, carros, etc.)
- Aixecar la càrrega entre dues persones.
- Reducció dels pesos de les càrregues manipulades en combinació amb la reducció de la freqüència.

- La postura correcta en manipular una càrrega és amb l'esquena dreta. S'evitarà manipular càrregues en llocs on l'espai vertical sigui insuficient.
- Les tasques de manipulació manual de càrregues es realitzaran preferentment damunt de superfícies estables, de manera que no sigui fàcil perdre l'equilibri.
- Com a norma general, és preferible manipular les càrregues prop del cos, a una altura compresa entre l'altura dels colzes i els artells.
- Si les càrregues que es manipularan es troben en el sòl o prop d'aquest, s'utilitzaran les tècniques de maneig de càrregues que permetin utilitzar els músculs de les cames més que els de l'esquena.

PLANIFICAR L'AIXECAMENT:

- Utilitzar les ajudes mecàniques precises. Sempre que sigui possible s'hauran d'utilitzar ajudes mecàniques.
- Seguir les indicacions que apareguin en l'embalatge sobre els possibles riscos de la càrrega, com poden ser el seu centre de gravetat inestable, materials corrosius, etc.
- Si no apareixen indicacions en l'embalatge, observar bé la càrrega, prestant especial atenció a la seva forma i grandària, possible pes, zones d'agafament, possibles punts perillosos, etc. Provar d'alçar primer un costat, ja que no sempre la grandària de la càrrega ofereix una idea exacta del seu pes real.
- Tenir prevista la ruta de transport i el punt de destí final de l'aixecament, retirant els materials que entorpeixin el pas.
- Usar la vestimenta, el calçat i els equips adequats.
  COL·LOCAR ELS PEUS:
- Separar els peus per a proporcionar una postura estable i equilibrada per a l'aixecament, col·locant un peu més avançat que l'altre en la direcció del moviment.

ADOPTAR LA POSTURA DE L'AIXECAMENT

- Doblegar les cames mantenint en tot moment l'esquena dreta, i mantenir el mentó (barbeta) ficat. No flexionar massa els genolls.
- No girar el tronc ni adoptar postures forçades.

AGAFAMENT FERM

- Subjectar fermament la càrrega ocupant totes dues mans i pegar-la al cos. El millor tipus d'agafament seria un amb ganxo, però també pot dependre de les preferències individuals, l'important és que sigui segur.
- Quan sigui necessari canviar l'agafament, fer-ho suaument o donant suport a la càrrega, ja que incrementa els riscos.

AIXECAMENT SUAU

- Aixecar-se suaument, per extensió de les cames, mantenint l'esquena recta. No donar estirades a la càrrega ni moure-la de manera ràpida o brusca.

EVITAR GIRS

- Procurar no efectuar mai girs, és preferible moure els peus per a col·locar-se en la posició adequada.

CÀRREGA ENGANXADA AL COS

- Mantenir la càrrega enganxada al cos durant tot l'aixecament.

DEPOSITAR LA CÀRREGA

- Si l'aixecament és des del sòl fins a una altura important, per exemple l'altura de les espatlles o més, donar suport a la càrrega a mig camí per a poder canviar l'agafament.
- Dipositar la càrrega i després ajustar-la si és necessari.
- Realitzar aixecaments espaiats.

En quant al transport de la càrrega:

Per al transport manual de càrregues s'ha d'establir un mètode de treball, que es basi en els següents principis:

- Peus fermament secundats i lleugerament separats.
- Mantenir la càrrega enganxada al cos.
- Mantenir l'esquena recta.
- Subjectar fermament l'objecte, conservant aquesta posició durant la càrrega i el transport.
- Flexionar els genolls en aixecar la càrrega.
- Girar el cos sencer per a canviar de direcció durant el transport.

Sobre la base de la Guia Tècnica per a l'Avaluació i Prevenció dels riscos relatius a la Manipulació Manual de càrregues, elaborada pel INSHT, en compliment de la disposició final primera del Reial decret 487/1997 de 14 d'Abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de Seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comportin riscos, en particular dorsolumbars, s'estableix:

- En circumstàncies especials, de manera esporàdica i en condicions segures, es podran manipular càrregues de fins a 40 Kgs. de pes.
- El pes màxim que es recomana no sobrepassar (en condicions ideals de manipulació) és de 25 Kg.

Equips de Protecció Individual

Els Equips de Protecció Individual a utilitzar (segons treballs) són:

- Botes de seguretat amb capdavantera metàl·lica.
- Guants resistents i flexibles.

1.6.6. Mitjans auxiliars. Escales de mà

Riscos associats:

- Caiguda a diferent nivell dels operaris que realitzen treballs amb perill de caiguda d'alçades.
- Caiguda de materials transportats inadequadament o por càrrega excessiva de l'escala

Mesures preventives

- Durant l'ús d'aquest mitjà auxiliar dels RECURSOS PREVENTIUS tindran presència permanent en obra ja que concorren algun dels supòsits pels quals el Reial Decret 604/2006 exigeix la seva presència.
- Es revisarà l'estat de conservació i formes d'ús de les escales periòdicament. Es prohibeix la utilització d'escales de fusta pintades, per la dificultat que això suposa per a la detecció de les seves possibles defectes.
- La zona d'actuació haurà de romandre ordenada, lliure d'obstacles i neta de residus.
- Les escales es transportaran amb l'extrem davanter elevat, per evitar cops a altres persones o objectes. Si la longitud és excessiva, serà transportada per 2 operaris.
- Les escales es donaran suport sobre superfícies horitzontals, amb dimensions adequades, estables, resistents i immòbils, quedant prohibit l'ús de maons, revoltons o similars a aquest efecte. Els travessers quedaran en posició horitzontal.
- La inclinació de l'escala serà inferior al 75 º amb el pla horitzontal. La distància del suport inferior al parament vertical serà l / 4, sent l la distància entre suports.
- L'extrem superior de l'escala sobresortirà 1 m. del suport superior, mesurat en el pla vertical.
- L'operari es col·locarà en posició frontal, és a dir, mirant cap als esglaons, per a realitzar l'ascens i descens per l'escala, agafant-se amb les 2 mans en els esglaons, i no en els travessers.
- Els operaris utilitzaran les escales, d'un en un, evitant l'ascens o descens de l'escala per 2 o més persones alhora.
- Els treballs que requereixin l'ús de les 2 mans o transmeten vibracions, no podran ser realitzats des de l'escala.
- No col·locar escales empresonant cables o recolzats sobre quadres elèctrics.
- Les portes estaran obertes quan es col·loquin escales prop d'aquestes o en passadissos.
- Escales compostes de diversos elements adaptables o extensibles s'utilitzaran de manera que la immobilització recíproca dels elements estigui assegurada.
- Els treballs que requereixin moviments o esforços perillosos, només es podran realitzar des d'una escala, si s'utilitza un equip de protecció individual anti-caigudes.
- Prohibit l'ús d'escales de construcció improvisada o la resistència no ofereixi garanties. No s'utilitzaran escales de fusta pintades.
- Les escales disposaran de sabates antilliscant, o elements de fixació a la part superior o inferior dels travessers, que impedeixin el seu desplaçament.

- Serà obligatori l'ús del cinturó de seguretat amb dispositiu anti-caiguda per treballar sobre l'escala en altures superiors a 3,5 m.
- Les escales suspeses, s'han de fixar de manera que no puguin desplaçar-se i s'evitin moviments de balanceig.

Equips de protecció individual

- Casc de seguretat
- Guants contra talls i vibracions
- Calçat amb sola anti-claus i puntera reforçada
- Roba de treball adequada

1.6.7. Eines elèctriques

Han de disposar de «marcatge CE» i manual d'instruccions. Aquella maquinària que per la seva data de comercialització o de posada en servei per primera vegada no els sigui aplicable el marcatge CE, s'han de sotmetre a la posada en conformitat d'acord amb el que estableix l'R.D. 1215/1997.

La maquinària posada en servei a l'empara del que disposa l'R.D.1644 / 2008 que estableix les normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines complirà amb els requisits de seguretat establerts en el seu annex I.

Riscos associats

- Caiguda d'obectes al mateix nivell
- Cops o talls per objectes
- Atrapament per o entre objectes
- Projecció de fragments o partícules
- Soroll
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Contactes tèrmics

Mesures preventives

- La zona d'actuació haurà de romandre ordenada, lliure d'obstacles i neta de residus.
- L'ús de les eines estarà restringit només a persones autoritzades.
- Es faran servir eines adequades per a cada treball.
- No retirar les proteccions de les parts mòbils de l'eina dissenyades pel fabricant.
- Prohibit deixar-les abandonades per terra.
- Evitar l'ús de cadenes, polseres o similars per treballar amb eines.
- Quan s'avariï l'eina, es col·locarà el senyal "No connectar, màquina avariada" i serà retirada per la mateixa persona que la va instal·lar.
- Les transmissions es protegiran amb un bastidor suport d'un tancament amb malla metàl·lica.
- A les eines de tall es protegirà el disc amb una carcassa anti projecció.

- Les connexions elèctriques mitjançant clemes es protegiran amb carcasses anti contactes elèctrics.
- Les eines es mantindran en bones condicions
- Mànecs sense esquerdes, nets de residus i aïllants per als treballs elèctrics.
- Les clavilles i els cables elèctrics estaran en perfecte estat i seran adequats.
- Les eines elèctriques no es podran fer servir amb mans o peus mullats.
- Estaran apagades mentre no s'estiguin utilitzant.
- Les operacions de neteja manual es realitzaran prèvia desconnexió de la xarxa elèctrica.
- L'alimentació de les eines que no disposin de doble aïllament i s'ubiquin en ambients humits, es realitzarà connectant-la a transformadors a 24 V.
- Les eines elèctriques disposaran de doble aïllament o estaran connectades a terra.
- Han de disposar de connexió a terra, excepte les eines portàtils amb doble aïllament.
- La instal·lació disposarà d'interruptor diferencial de 0,03 A. de sensibilitat.

Equips de protecció individual

- Casc de seguretat
- Protectors auditius
- Ulleres de seguretat anti impactes
- Ulleres antipols
- Mascaretes contra partícules i pols
- Guants contra talls i vibracions
- Calçat amb sola anti claus i puntera reforçada
- Cinturó porta eines
- Roba de treball adequada

1.6.8. Eines manuals

Es descriu els riscos per a la seguretat i salut dels treballadors durant la utilització d'eina manuals, així com les instruccions i mesures preventives a seguir per a evitar, controlar, reduir, o eliminar aquests riscos.

Riscos associats:

- Cops i/o talls amb les eines degut a una incorrecta utilització o deficient estat de conservació.
- Caiguda de les eines degut a un incorrecte
- transport i manipulació de les mateixes.

Mesures preventives

Recomanacions generals:

- Abans d'iniciar els treballs es comprovarà que l'estat de les eines sigui l'òptim, rebutjant-se aquelles que presentis trencaments, folgances o esquerdes.

- Cada operació o treball requereix d'una eina diferent; haurà de triar-se l'adequada per a cada treball.
- Mantenir les eines en bon estat.
- Els mànecs de fusta de les eines han de mantenir-se sense estelles ni fissures i estar fermament adherits a les eines.
- Es realitzarà una comprovació visual periòdica de les eines, verificant que el seu estat no disminueix la seguretat en el seu ús.
- No s'haurà d'usar eines de mà inadequades al treball que es realitzarà.
- Les claus ajustables i les claus de tub no han d'usar-se quan les rosques estan tan desgastades que la clau pugui escapar-se.
- El cap de les eines per a colpejar, per exemple la dels punxons, la dels tascons, cisells i enformadors, hauran de mantenir-se sense rebaves.
- Mantenir neta i ordenada l'àrea de treball.

Durant l'execució del treball:

- Està prohibit utilitzar les eines per a usos diferents per als quals van ser creades.
- Haurà d'agafar-se l'eina fermament per a evitar lliscaments no desitjats.
- Quan un mateix operari hagi d'utilitzar el martell i el punter, haurà d'utilitzar-se una protecció per a evitar cops a les mans.
- Si s'utilitza punter i mall amb dos operaris, un d'ells subjectarà el punter amb element auxiliar per evitar agafar amb les mans el punter.
- La unió entre els elements que formen l'eina haurà de ser ferma, de manera que s'eviti el trencament o projecció d'aquesta. Els mànecs no tindran vores agudes ni superfícies relliscoses i en cas necessari seran aïllants (treballs amb electricitat)
- Per al transport de les eines manuals s'empraran cinturons porta-eines o caixes d'eines.
- Reunir totes les eines que faran falta per a fer el treball, preveient el temps necessari per a acabar-lo sense dificultat.
- Usar l'equip de protecció necessari, per exemple, protecció visual i facial quan es treballa amb eines de mà, guants de seguretat en aquelles operacions que impliquin risc de tall, cops o abrasió en les mateixes i guants de malla quan es treballa amb ganivet.
- Usar un cargol de banc per a subjectar la peça de treball quan sigui necessari.

Equips de Protecció Individual

Per a la realització dels treballs amb eines manuals es farà ús, per part de tots els treballadors, dels següents Equips de Protecció Individual (EPI's):

- Botes de seguretat amb capdavantera metàl·lica.
- Guants de seguretat anti tall.
- Casc de polietilè amb barballera.
- Ulleres de seguretat.
- Roba de treball.

1.6.9. Condicions climatològiques adverses

La climatologia adversa cal ser considerada com a factor de risc, i davant de certes condicions caldrà prendre mesures de seguretat o inclús la parada temporal de l'obra.

Factors climàtics adversos

- Per efecte mecànic del vent, amb velocitats superiors a 50 km/h.
- Per tempestes amb aparell elèctric.
- Per efecte del gel, la boira, la neu, la pluja o la calor.
- Increment del risc d'atropellament per reducció de la visibilitat a l'entorn de treball.

Mesures preventives

- Se suspendrà qualsevol treball que hagi de realitzar-se en altura.
- Es paralitzaran aquells treballs elèctrics que puguin veure's afectats per l'existència de fortes tempestes amb aparell elèctric.
- S'extremaran les precaucions en qualsevol treball que es realitzi en la proximitat de vies obertes al trànsit en condicions de baixa visibilitat, recorrent si és el cas, a l'ús de roba d'aigües d'alta visibilitat i al reforç de la senyalització viària segons norma 8.3-IC.
- En general, s'extremaran al màxim les mesures de seguretat i control de les condicions de l'entorn de treball.

1.7. Proteccions col·lectives

1.7.1. Tanques de protecció

Les baranes de protecció perimetral hauran de disposar com a mínim de 90 cm d'alçada i estaran cosntruïdes mitjançant tubs metàl·lics. Les barandes disposaran de barra intermèdia i sòcol d'almenys 15 cm d'alçada, segons normativa aplicable.

1.7.2. Xarxes de seguretat

Per garantir la seguretat durant l'execució de la fase de muntatge del camp solar fotovoltaic s'implementarà una xarxa de protecció vertical "Tipus U" que cobrirà el perímetre allà on sigui necessari. Aquesta estarà ancorada sobre la cornisa. D'aquesta manera, es s'elimina el risc de caigudes de la coberta, d'objectes i persones.

El Sistema U consta d'una xarxa de seguretat subjecte a una estructura suport per a la seva utilització vertical. Aquests elements, juntament al suport estructural on s'ancoren, han de disposar de la resistència suficient per a suportar les càrregues a les quals poden veure's sotmesos.

El sistema es fixa a una estructura suporti auxiliar situada en posició vertical, dissenyada perquè resisteixi les especificacions de càrrega màxima amb els nivells de seguretat adequats, seguint les indicacions de la UNE-EN 13374.

Els components d'aquest tipus de sistema es relacionen a continuació (ver Fig. 10):

- Xarxa: Connexió de malles.

- Xarxa de seguretat: Xarxa amb una corda perimetral. Hauran de complir amb les normes UNE-EN 1263-1 i UNE-EN 1263-2. Han de ser del tipus A2 i per tant la seva energia mínima de trencament serà EA = 2,3 kJ i l'ample mínim de malla I M = 100 mm.
- Corda de malla: Corda amb la qual estan fabricades les malles d'una xarxa.
- Corda perimetral: Corda que passa a través de cadascuna de les malles de les vores d'una xarxa i la resistència de la qual a la tracció ha de ser ≥ 20 kN.
- Corda de lligat: Corda utilitzada per a lligar la corda perimetral a un suport adequat. Haurà de tenir una resistència a la tracció ≥ 20 kN, si la xarxa es lliga a una sola corda i ≥ 10 kN, si la xarxa es lliga amb doble entenimentada.
- Corda d'unió: Corda utilitzada per a unir diverses xarxes entre sí. Ha de tenir una resistència mínima a la tracció de 7,5 kN.
- Corda d'assaig o assaig: És un tram separat de la corda de malla que és allotjada en la xarxa de seguretat per a determinar la deterioració deguda a l'envelliment i que pot ser retirada sense alterar les prestacions de la xarxa.
- Míssil de xarxa: Estructura metàl·lica que suporta la xarxa de seguretat a 90º. Consta de dos trams de 3 m. de longitud. Sol estar construïda en tub d'acer de 3 mm. de gruix i amb secció protegida anticorrosió. Les dimensions mes adequades són: altura compresa entre 5 i 6 m i tub de secció quadrada de 6 x 6 cm o 6,5 x 6,5 cm.

Ganxos de subjecció: Elements per a fixar la Corda perimetral de la xarxa de seguretat al forjat inferior. Normalment es fabriquen amb rodó d'acer corrugat de 8 mm. de Ø.

1.8. Interferències amb serveis

Les interferències amb serveis de tota mena, són causa freqüent d'accidents, per això es considera molt important detectar-ne l'existència i la localització, a fi de poder avaluar i delimitar clarament els diversos riscos.

Els serveis afectats l'existència dels quals tinguem notícies seran correctament ubicats i senyalitzats, desviant-los sempre que sigui possible; però en aquelles ocasions en què calgui treballar sense deixar de donar un determinat servei, s'adoptaran altres mesures preventives reflectides en aquest estudi de seguretat i salut i el posterior Pla de Seguretat i Salut.

En la realització de les obres, no cal el tall de l'accés de vehicles i de vianants a l'edifici, ja que l'obra es desenvolupa a una zona de l'edifici no exposat al trànsit de vianants ni de vehicles. Per a pujada de material, les instal·lacions d'enllaç, connexió en quadre de comptador actual, etc. que, si escau el tall, es procedirà mitjançant solucions provisionals degudament senyalitzades.

1.9. Senyalització

Com a complement de la protecció col·lectiva i dels equips de protecció individual previstos, es decideix l'ús d'una senyalització normalitzada, que recorda en tot moment els riscos existents a tots els que treballen en l'obra.

Aquesta senyalització ha de:

- Cridar l'atenció sobre l'existència de riscos.
- Alertar sobre situacions d'emergència.
- Facilitar la localització d'instal·lacions de protecció.
- Orientar els treballadors en maniobres perilloses.

Els senyals s'han d'instal·lar a una alçada i en una posició apropiades en relació amb l'angle visual, tenint en compte possibles obstacles, en la proximitat immediata del risc o objecte que s'hagi de senyalitzar o a l'accés a la zona de risc quan es tracti d'un risc general.

El lloc d'emplaçament del senyal haurà d'estar ben il·luminat, ser accessible i fàcilment visible.

SENYALS DE PROHIBICIÓ

Són de forma rodona. El pictograma és negre sobre fons blanc i el vorell i la banda transversal són vermells.



Prohibit apagar amb aigua



Aigua no potable



Prohibit el pas als vianats



Prohibit fumar i encendre foc



Prohibit fumar



Prohibit als vehicles de manutenció



No toqueu



Entrada prohibida a persones no autoritzades

SENYALS D'EQUIPS DE LLUITA CONTRA INCENCIS

La seva forma pot ser rectangular o quadrada i el pictograma és sempre blanc sobre fons vermell.



Extintor



Telèfon per a la lluita contra incendis



Mànega per a incendis



Escala de mà



Direcció que s'ha de seguir (senyal indicatiu addicional als anteriors)

SENYALS D'OBLIGACIÓ

Són de forma rodona. El pictograma és blanc sobre un fons blau.



SENYALS DE SALVAMENT O SOCORS

La seva forma pot ser rectangular o quadrada i el pictograma és sempre blanc sobre fons verd.





1.10. Mesures d'emergència

L'empresari haurà de reflectir en el Pla de Seguretat i Salut les possibles situacions d'emergència i establir les mesures en materia de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació dels treballadors, atenent a les previsions fixades en el present Estido de Seguretat i Salut i designant per a això al personal encarregat de posar en pràctica aquestes mesures. Aquest personal haurà de disposar de la formació adient, ser suficients i disposar del material adecuat, tenint en compte el tamany i els riscos específics de l'obra.

El dret dels treballadors a la paralització de l'activitat, reconegut per la legislació vigent, s'aplicarà a aquells que siguin encarregats de les mesures d'emergència. S'haurà de garantir una adecuada administració dels primers auxilis, així com el ràpid transport d'un treballador a un centre d'atenció sanitaria per al casos que ho requereixin.

L'empresari haurà d'organitzar les necessàries relacions amb els serveis externs a l'empresa que puguin realitzar activitats en matèria de primers auxilis, assistència mèdica d'urgència, salvament, lluita contra incendis i evacuació de persones. En el Pla de Seguretat i Salut haurà de contemplar la planificació de les mesures d'emergència adoptades a l'obra en qüestió, especificant de forma detallada les previsions considerades anteriorment. En un lloc visible de l'obra hauran de figurar les indicacions escrites sobre les mesures que hauran de ser preses pels treballadors en cas d'emergència.

En cas de perill, tots els llocs de treball hauran de poder ser evacuats ràpidament i en les màximes condicions de seguretat pels treballadors. El número, distribució i dimensió de les vies i sortides d'emergència s'hauran de disposar en funció d'equips, us, dimesions, configuració de l'obra i número màxim de persones que puguin estar presents. Les vies d'evacuació i sortides d'emergència hauran de trobar-se lliures d'obstacles i desembocar el més directament possible a una zona de seguretat. Hauran de senyalitzar-se conforme la normativa vigent.

En relació als treballs amb risc d'incendi, s'hauran de preveure un número suficient de dispositius de lluita contra incendis, en funció de les característiques de l'obra, dimensions i usos dels locals i equips que continguin, característiques físiques i químiques de

substàncies materials que es trobin present i número màxim de persones que puguin estar presents en obra.

En la proximitat de llocs de treball amb major risc d'incendi, es col·locaran extintors portàtils de fàcil accés i visibles. L'elecció del tipus d'agent extintor es valorarà en funció del material combustible que es trobi present a la zona. Aquests extintos es trobaran en llocs degudament senyalitzats i revisats periòdicament.

1.11. Formació i informació en seguretat i salut

La formació i informació dels treballadors sobre els riscos laborals i mètodes de treball segurs, son fonamentals per l'èxit de la prevenció dels riscos laborals.
Segons el que es disposa en el Real Decret 1627/1997 article 11, el Contractista, com a empresari principal, i a través del seu control, totes les empres subcontractistes i treballadors autònoms, estan legalment obligats a formar al personal al seu càrrec, en el treball segur, de tal forma, que tots els treballadors sabran:

A. Els riscos propis de l'activitat laboral.
B. Els procediments de treball segur que tenen que aplicar.
C. La utilització correcta de les proteccions col·lectives, i el respecte que tenen que dispensar-les.
D. El correcte us dels equips de protecció individual necessaris per al seu treball.

Els cursos de formació per a els treballadors, tenen que cobrir les següents objectius generals:
1. Divulgar els continguts preventius de aquest estudi de seguretat i salut, una vegada convertit en pla de seguretat i salut en el treball aprovat per el coordinador de seguretat.
2. Comprendre i acceptar la seva necessitat d'aplicació.
3. Crear entre els treballadors, un autèntic ambient de prevenció de riscos laborals.
En el punt 3, titulat Plec de condicions, es donen les pautes i criteris de formació, per que el Contractista, ho desenvolupi en el seu pla de seguretat i salut.

1.12. Servei de prevenció

1.12.1. Protecció i prevenció de riscos professionals

En compliment del deure de prevenció de riscos professionals, l'empresari en designarà un o diversos treballadors per ocupar-se d'aquesta activitat, constituirà un servei de prevenció o concertarà aquest servei amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa. Els treballadors designats hauran de tenir la capacitat necessària, disposar del temps i dels mitjans precisos i ser suficients en nombre, tenint en compte la mida de l'empresa, així comels riscos a què estan exposats els treballadors. A les empreses de menys de sis treballadors, l'empresari podrà assumir personalment les funcions assenyalades anteriorment, sempre que

desenvolupi de forma habitual la seva activitat al centre de treball i tingui capacitat necessària. L'empresari que no hagi concertat el Servei de Prevenció amb una entitat especialitzada aliena a les empreses haurà de sotmetre el seu sistema de prevenció al control d'una auditoria o avaluació externa.

1.12.2. Subcontractació en la prevenció de riscos professionals

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

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

1.13. Deures, obligacions i compromisos

Segons els Arts. 14 i 17, al Capítol III de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals s'estableixen els següents punts:

1. Els treballadors tenen dret a una protecció eficaç en matèria de seguretat i salut en eltreball. L'esmentat dret suposa l'existència d'un deure correlatiu de l'empresari de protecció dels treballadors davant dels riscos laborals. Aquest deure de protecció constitueix, igualment, un deure de les administracions públiques respecte del personal al seu servei. Els drets d'informació, consulta i participació, formació en matèria preventiva, paralització de l'activitat en cas de risc greu i imminent i vigilància del seu estat de salut, als termes previstos en aquesta Llei, formen part del dret dels treballadors a una protecció eficaç en matèria de seguretat i salut a la feina.

2. En compliment del deure de protecció, l'empresari ha de garantir la seguretat i la salutdels treballadors al seu servei en tots els aspectes relacionats amb la feina. A aquests efectes, en el marc de les seves responsabilitats, l'empresari farà la prevenció dels riscos laborals mitjançant la integració de l'activitat preventiva a l'empresa i l'adopció de quantes mesures siguin necessàries per a la protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, amb les especialitats que es recullen als articles següents a matèria de pla de prevenció de riscos laborals, avaluació de riscos, informació, consulta i participació i formació dels treballadors, actuació en casos d'emergència i de risc greu i imminent, vigilància de la salut, i mitjançant la constitució d'unaorganització i dels mitjans necessaris en els termes establerts al capítol IV d'aquesta llei.

L'empresari desenvoluparà una acció permanent de seguiment de l'activitat preventiva amb el per perfeccionar de manera contínua les activitats d'identificació, avaluació i control dels

riscos que no s'hagin pogut evitar i els nivells de protecció existents i disposarà del necessari per a l'adaptació de les mesures de prevenció assenyalades al paràgraf anterior a les modificacions que puguin experimentar les circumstàncies que incideixin en la realització del treball.

3. L'empresari haurà de complir les obligacions establertes a la normativa sobre prevenció deriscos laborals.

4. Les obligacions dels treballadors establertes en aquesta Llei, l'atribució de funcions en matèria de protecció i prevenció a treballadors o serveis de l'empresa i el recurs al concert amb entitats especialitzades per desenvolupar activitats de prevenció complementaran les accions de l'empresari, sense que per això l'eximeixin del compliment del seu deure en aquesta matèria, sens perjudici de les accions que pugui exercitar, si escau, contra qualsevol altra persona.

5. El cost de les mesures relatives a la seguretat i la salut a la feina no ha de recaure enmanera algun sobre els treballadors.

Equips de treball i mitjans de protecció

1. L'empresari ha d'adoptar les mesures necessàries perquè els equips de treball siguin adequats per al treball que s'hagi de realitzar i convenientment adaptats a aquest efecte, de forma que garanteixin la seguretat i la salut dels treballadors en utilitzar-los. Quan la utilització d'un equip de treball pugui presentar un risc específic per a la seguretat i la salut dels treballadors, l'empresari adoptarà les mesures necessàries perquè:
a) La utilització de l'equip de treball quedi reservada als encarregats d'aquesta utilització.
b) Els treballs de reparació, transformació, manteniment o conservació siguin realitzats pels treballadors específicament capacitats per fer-ho.

2. L'empresari ha de proporcionar als seus treballadors equips de protecció individual adequats per a l'exercici de les seves funcions i vetllar per l'ús efectiu dels mateixos quan, per la naturalesa dels treballs fets, siguin necessaris. Els equips de protecció individual hauran d'utilitzar-se quan els riscos no es puguin evitar o no es puguin limitar prou per mitjans tècnics de protecció col·lectiva o mitjançant mesures, mètodes o procediments d'organització del treball.

Mataró, a dia 10/01/2024.

2. Documentació gràfica

3. Plec de prescripcions tècniques

3.1. Disposicions legals d'aplicació

Són d'obligat compliment les disposicions incloses en:

- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals (BOE núm. 269, de 10 de novembre).
- Real Decret llei 1/1995, de 24 de març. "Textos refosos de la Llei del Estatut dels treballadors." BOE 29 de març.
- Capítols I, II, III, IV, V, VI y VII del Títol II de la Ordenança General de Seguretat e Higiene en el Treball en cas de no contradir la següent normativa.
- Real Decret 39/1997, de 17 de gener. Reglament dels serveis de prevenció. BOE de 31 de gener.
- Orde M. de 27 de juny de 1997 que desarrela del RD 39/1997 per el que s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció.
- Real Decret 1561/1995, de 21 de setembre. Jornades especials de treball. BOE de 26 de setembre.
- Real Decret 1627/1997, de 24 de octubre. Disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció. BOE de 25 de octubre.
- Real Decret 1.215/1997 de 18 de juliol. Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització dels treballadors dels Equips de Treball. BOE de 7 de agost.
- Real Decret 485/1997, de 14 de abril. Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball. BOE de 23 de abril.
- Real Decret 48711997, de 14 de abril. Disposicions mínimes de seguretat i de salut relatives a la manipulació manual de carregues que comporten riscos, en particular dorsolumbars, per als treballadors. BOE de 23 de abril.
- Real Decret 1407/1992, de 20 de novembre. Condiciones para la comercialització i lliure circulació intracomunitària dels equips de protecció individual. BOE de 29 de desembre. Ordres, Reals Decrets i Resolucions que lo modifiquin.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de maig. Disposicions mínimes de seguretat i de salut relatives a la utilització per els treballadores dels equips de protección individual. BOE de 12 de juny.
- Real Decreto 1.316/1989 de 27 de octubre. Protecció dels treballadors davant dels riscos derivats de l'exposició al soroll durant el treball. BOE de 2 de novembre.
- Real Decret 1.495/1986 de 26 de maig. Reglament de seguretat en les màquines. (Capitulo VII). BOE de 21 de juliol.
- Real Decret 1.435/1992 de 27 de novembre. Disposicions d'aplicació de la Directiva 989/392/CEE relativa a les legislacions dels Estats membres sobre màquines. BOE de 11 de desembre.

- Real Decret 56/1995, de 20 de gener. Modifica el Real Decret 1435/1992. BOE de 8 de febrer.
- Real Decret 842/2002 de 2 de agost. Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.
- BOE de 18 de setembre. (Instruccions tècniques complementàries)
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de novembre, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors enfront els riscos produïts o que es poden derivar de la exposició a vibracions mecànics.
- Orde de 12 de gener de 1999 per la qual s'estableix el model del llibre de incidències en obres de construcció.
- Orde 26727/1996 de 6 de octubre per la qual se determina les requeriments i les dades que han de complir les comunicacions de obertura prèvia o reanudació d'activitats dels centres de treball.
- Reglamento de Aparells Elevadors per obres (BOE 14-06-1977). Modificació article 65. Orde de 7 de març (BOE 14-03-1981).
- Orde de 28 de juny de 1988, del Ministeri d'Indústria i Energia: ITC-MIE-AEM2 "Grues desmuntables per Obres". (BOE's 77-1988, CE 5-10-1989, Modificació 24-4-1990, CE 14-5-1990).
- Real Decreto 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.
- Correcció d'errates del Real Decreto 286/2006, de 10 de març, sobre la protección de la salut i la seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició al soroll.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de març, por el que s'aprova el Codi Tècnic de la Edificació.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de maig, por el que se modifica el Real Decret 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Llei 32/2006 reguladora de la subcontractació en el Sector de la Construcció.
- Correcció de errors del Real Decreto 1371/2007, de 19 d'octubre, por el que se aprova el document bàsic «DB-HR Protección frente al ruido» del Codi Tècnic de la Edificació i es modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de març, por el que s'aprova el Codi Tècnic de la Edificació.
- Real Decret 1109/2007, de 24 d'agost, por el que se desenvolupa la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el Sector de la Construcció. BOE núm. 204 de 25 de agosto.
- Correcció de errors del Real Decreto 1109/2007 de 24 d'agost, per el que se desenvolupa la Llei 32/2006 de 18 de octubre reguladora de la subcontractació en el sector de la Construcció. BOE núm. 219 de 12 de setembre.
- Resolució de 25 de novembre de 2008, de la Inspecció de Treball i Seguritat Social, sobre el Llibre de Visites electrònic de la Inspecció de Treball i Seguritat Social.

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, del Ministeri de la Presidència per el que s'estableixen les normes per la comercialització i posada en servei de les màquines BOE núm. 246 de 11 de octubre.
- Resolució de 15 de setembre de 2008, de la Direcció General d'Industria, por la que es modifica i amplien els annexos I, II y III de la Ordre CTE/2276/2002, de 4 de setembre, por la que s'estableix la entrada en vigor del marcat CE relatiu a determinats productes de construcció conforme al Document de Idoneïtat Tècnica Europeu. BOE núm. 238 de 2 d'octubre.
- Real Decret 1247/2008, de 18 de juliol, del Ministeri de la Presidència per el que s'aprova la instrucció de formigó estructural (EHE-08). BOE núm. 203 de 22 d'agost de 2008.
- Orde VIV/1744/2008, de 9 de juny, del Ministeri de la Vivenda per la que es regula el Registre General del Codi Tècnic de la Edificació. BOE n. 148 de 19 juny de 2008.
- Real decret Correcció de errors del Real Decret 956/2008, de 6 de juny, per el que s'aprova la instrucció para la recepció de ciments (RC-08) del Ministeri de la Presidència. BOE núm. 220 de 11 de setembre de 2008.
- Real Decret 956/2008, de 6 de juny, del Ministeri de la Presidència por el que s'aprova la instrucció per la recepció de ciments (RC-08). BOE núm. 148 de 19 de juny de 2008.
- Correcció d'errors del Real Decret 1027/2007, de 20 de juliol del Ministeri de la Presidència per el que s'aprova el Reglament de Instal·lacions Tèrmiques en Edificis. BOE núm. 51 de 28 de febrer de 2008.
- Real Decret Correcció d'errates del Real Decreto 223/2008, de 15 de febrer, del Ministeri d'Industria, Turisme i Comerç per el que s'aprova el Reglamento sobre condiciones tècniques i garanties de seguritat en línees elèctriques d'alta tensió i les severs instruccions tècniques complementaries ITC-LAT 01 a 09. BOE núm.120 de 17 de maig de 2008.
- Real Decret 110/2008, de 1 de febrer, por el que es modifica el real decret 312/2005 de 18 de març, per el que s'aprova la classificació de los productes de construcció i dels elements constructius en funció de les seves propietats de reacció i de resistència al foc. BOE núm. 37 de 12 de febrer.
- Correcció d'errors i errates del REAL DECRETO 314/2006 de 17 de març, per el que s'aprova el Codi Tècnic de la Edificació. BOE núm. 22 de 25 de gener de 2008.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de març, per el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de novembre, sobre la protecció de la salut i la seguritat dels treballadors davant els riscos derivats o que poden derivar-se de la exposició a vibracions mecàniques.
- Real Decreto 327/2009, de 13 de març, por el que es modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 d'agost, por el que es desenvolupa la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el sector de la construcción.

- Resolució de 9 de febrer de 2010, de la Direcció General de Trabajo, por la que es registra i publica el Acta subscrita per la Comissió Paritaria del Conveni general del sector de la construcció.
- Correcció d'errors del Real Decret 1826/2009, de 27 de novembre, per el que es modifica el Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis, aprovat per Real Decret 1027/2007, de 20 de juliol.
- Real Decret 173/2010, de 19 de febrer, per el que es modifica el Codi Tècnic de la Edificació, aprovat por el Real Decreto 314/2006, de 17 de març, en matèria de accessibilitat i no discriminació de les persones amb discapacitat.
- Real Decret 338/2010, de 19 de març, per el que se modifica el Reglament de la Infraestructura para la qualitat i seguritat industrial, aprovat por el Real Decret 2200/1995, de 28 de desembre.
- Real Decret 337/2010, de 19 de març, per el que es modifica el Real Decret 39/1997, de 17 de gener, por el que s'aprova el Reglament de los Serveis de Prevenció; el Real Decret 1109/2007, de 24 d'agost, por el que se desenvolupa la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció i el Real Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, per el que se estableix les disposicions mínimes de seguritat i salut en obres de construcció.
- Real Decret 410/2010, de 31 de març, per el que se desenvolupen els requisits exigibles a las entitats de control de qualitat de la edificació i a els laboratoris de assaig per el control de qualita de la edificació.
- Odre T1N/1071/2010, de 27 de abril, sobre els requisits i dades que tenen que reunir les comunicacions de obertura o de reanudacio de l'activitat en los centres de treball.
- Real Decret 559/2010, de 7 de maig, por el que s'aprova el Reglament del Registre 1ntegrat 1ndustrial.
- Reglament (UE) núm. 252/2011 de la Comissió, de 15 de mar; de 2011, pel que es modifica el Reglament (CE) núm. 1907/2006 del Parlament Europeu i del Consell, relatiu al registre, l'avaluació, l'autorització i la restricció de les substancies i preparats químics (REACH)
- Reglament (UE) núm. 253/2011 de la Comissió, de 15 de mar; de 2011, pel que es modifica el Reglament (CE) núm. 1907/2006 del Parlament Europeu i del Consell, relatiu al registre, l'avaluació, l'autorització i la restricció de les substancies i preparats químics (REACH)
- Ordre PRE/631/2011, de 23 de mar; per la que es modifica l'Annex 1 del Real Decret 2163/1994, de 4 de novembre, pel qual s'implanta el sistema harmonitzat comunitari d'autorització per comercialitzar i utilitzar productes fitosanitaris, a fi d'incloure les substancies actives heptamaloxyl.
- Ordre PRE/630/2011, de 23 de mar, per la que es modifiquen els Annexos 1, 11, 111, 1V, V i V1 del Reial Decret 24/2005, de 8 de juliol, sobre productes fertilitzants.

- Ordre PRE/777/2011, de 4 d'abril, per la que s'inclouen les substancies actives Dazomet i N-dimetil-meta-toluamida en Annex 1 del Reial Decret
- 1054/2002, d'11 octubre, pel que es regula el procés d'avaluació per al registre, autorització i comercialització de biocides.
- Resolució de 5 d'abril de 2011, de la Direcció General de Treball, per la que es registra i publica l'acta amb els acords de modificació del 1V Conveni General del sector de la construcció i incorporació al mateix d'una Annex V11.
- Resolució de 5 d'abril de 2011, de la Direcció General de Treball, per la que es registra i publica l'acta d'Acords referents a la modificació de l'Acord estatal del sector del metall.
- Ordre 1TC/933/2011, de 5 d'abril, per la qual s'aprova la 1nstrucció Tecnica Complementaria 2.0.03, 'protecció dels treballadors contra la pols, en activitats de mineria de les sals solubles s6diques i potassiques" del Reglament General de normes urbanístiques basiques de seguretat en mineria.
- Resolució de 12 d'abril de 2011, de la Direcció General de Treball, per la que es registra i publica l'acta d'acords de modificació del 1V Conveni general dels sector de la construcció.
- Ordre PRE/1069/2011, de 26 d'abril per la que s'inclou la substancia metoflutrina, en l'Annex 1 del Reial Decret 1054/2002, d'11 d'octubre, pel que es regula el procés d'avaluació per al registre, autorització i comercialització de biocides.
- Ordre PRE/1131/2011, de 4 de maig, per la que es modifica l'Annex 1 del Reial Decret 2163/1994, de 4 de novembre, per la que s'implanta el sistema harmonitzat comunitari d'autorització per la comercialitzar i utilitzar productes fitosanitaris, a fi d'incloure les substancies actives flonicamid(1K).
- Resolució de 5 de maig de 2011, de la Secretaria d'Estat per la funció Pública, per la que s'aprova i publica l'Acord de 6 d'abril de 2011 de la Mesa Egenral de Negociació de l'Administració General de l'Estat sobre el protocol d'actuació davant l'assetjament laboral en l'Administració.
- Correcció d'errors del Reial Decret 795/2010, de 16 de juny, pel qual es regula la comercialització i manipulació de gasos fluorats i equips basats en els mateixos, així com la certificació dels professionals que els utilitzen.
- Llei 10/2011, de 19 de maig, per la que es modifica la Llei 10/1997, de 24 d'abril, sobre drets d'informació i consulta dels treballadors en les empreses i grups d'empreses de dimensió comunitaria.
- Resolució de 27 de maig de 2011, de la Direcció General de Treball, per la que es registra i publica el Conveni col·lectiu d'ambit estatal, per les indústries extractives, indústries del vidre, indústries ceramiques i per les del comer; exclusives dels mateixos materials.
- Reial Decret 772/2011, de 3 de juny, pel que es modifica el Reglament General sobre procediments per la imposició de sancions per infraccions d'ordre social i pels

expedients liquidatoris de quotes de la Seguretat Social, aprovat per Reial Decret 928/1998, de 14 de maig.

- Ordre T1N/151/2011, de 6 de juny, per la que es prorroga els terminis establerts en la disposició transit6ria segona de la Ordre T1N 1448/2010, de 2 de juny, per la qual es desenvolupa el Reial Decret 404/2010, de 31 de mar;, pel que es regula l'establiment d'un sistema de reducció de cotitzacions per contingencies professionals a les empreses que hagin contribu t especialment a la disminució i prevenció de la sinistralitat laboral.
- Reglament (UE) núm. 547/2011 de la Comissió, de 8 de juny de 2011 pel que s'aplica el Reglament (CE) núm. 1107/2009, del Parlament Europeu i del Consell en relació als requisits d'etiquetatge dels productes fitosanitaris.
- Resolució de 10 de juny de 2011, de la Secretaria d'Estat de la Seguretat Social, per la que s'estableix els criteris i prioritats a aplicar per les mútues d'accidents de treball i malalties professionals de la Seguretat Social en la planificació de les seves activitats preventives per l'any 2011.
- Reial Decret 843/2011, de 17 de juny, pel que s'estableixen els criteris basics sobre l'organització de recursos per desenvolupar l'activitat sanitaria dels serveis de prevenció.
- Orde PRE/1784/2011, de 24 de juny, per la que es modifica l'Annex 1 del Reial Decret 2163/1994, de 4 de novembre, pel que s'implanta el sistema harmonitzat comunitari d'autorització per comercialitzar i utilitzar productes fitosanitaris, a fi d'incloure les substancies actives napropamida, bromuconazol, haloxifop-p i buprofezin i s'amplia l'ús de la substancia activa tatraconazol.
- Resolució de 28 de juliol de 2011, de la Secretaria d'Estat per la funció pública per la que s'aprova i publica l'Acord de 27 de juliol de 2011 de la Mesa General de Negociació de l'Administració General de l'Estat sobre el protocol d'actuació davent assetjament sexual i l'assetjament per raó de sexe en l'ambit de l'administració General de l'Estat i dels Organismes Públics vinculats a ella.
- Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sols contaminats.
- Ordre PRE/2421/2011, de 7 de setembre, per la que s'amplia la inclusió de la substancia activa di6xid de carbono al tipus de producte 18, en l'Annex 1 del Reial Decret 1054/2002, d'11 d'octubre, pel que es regula el procés d'avaluació per al registre, autorització i comercialització de biocides.
- Reial Decret 1237/2011, de 8 de setembre, pel que s'estableix l'aplicació d'exempcions per raons de defensa, en materia de registre, avaluació, autorització i restriccions de substancies i barreges químiques d'acord amb el que estableix el Reglsment (CE) núm. 1907/2006 del Parlament Europeu i del Consell de 16 de desembre de 2008.

- Ordre PRE/2610/2011, de 27 de setembre, que inclou la substancia activa espinosad, en l'annex 1 del Reial Decret 1054/2002, d'11 d'octubre, pel que es regula el procés d'avaluació per al registre, autorització i comercialització de biocides.
- Llei 33/2011, de 4 d'octubre, General de Salud Pública.
- Llei 36/2011, de 10 d'octubre, reguladora de la jurisdicció social.
- Reial Decret 1388/2011, de 14 d'octubre, pel que es dicten les disposicions d'aplicació de la Directiva 2010/35/UE del Parlament Europeu i el Consell de 16 de juny de 2010 sobre equips a pressió transportables i per la que es deroguen les directives 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE i 1999/36/CE.
- Ordre PRE/2872/2011, de 25 d'octubre, per la que es modifica l'Annex 1 del Reial Decret 2163/1994, de 4 de novembre, per la que s'implanta el sistema harmonitzat comunitari d'autorització per comercialitzar i utilitzar productes fitosanitaris, a fi d'incloure les substancies actives 6-benciladenina, miclobutanil, cicloxidim, himexazol, dodina, tau-fluvalinato, fenoxicarb, cletodim, bupirimato y dietofencarb.
- Ordre PRE/2871/2011, de 25 d'octubre, per la que es modifica l'Annex 1 del Reial Decret 2163/1994, de 4 de novembre, pel que s'implanta els sistema harmonitzat comunitari d'autorització per comercialitzar i utilitzar productes fitosanitaris, a fi d'incloure substancies actives fosfuro de zinc, fenbuconazol, quinmerac, piridaben, metosulam, triflumurón i es modifica la inclusió de la substancia activa pirimifos-metil respecte a la restricció de l'ús.
- Reial Decret Legislatiu 3/2001, de 14 de novembre, pel que s'aprova el text refós de la Llei de Contractes del Sector Públic.
- Resolució de 14 de novembre de 2011, de la Secretaria d'estat de Treball, per la que es publica l'Acord del Consell de Ministres de 28 d'octubre de 2011, pel que s'aprova l'Estrategia Global pel Treball dels treballadors i treballadores de mes Edat 2012-2014 (estrategia 55 i més)
- Reial Decret 1635/2011, de 14 de novembre, pel que es modifica el Reial Decret 1561/1995, de 21 de setembre, sobre jornades de treball, en materia de temps de presencia en els transports per carretera.
- Reial Decret 1622/2011, de 14 de novembre, pel que es modifica el Reglament sobre col·laboració de les mútues d'accidents de treball i malalties professionals de la Seguretat Social, aprovat per Reial Decret 1993/1995 de 7 de desembre.
- Reial Decret 169/2011, de 18 de novembre, pel que es regula el regim jurídic i el procediment general per establir coeficients reductors i anticipar l'edat de jubilació en el sistema de la Seguretat Social.
- Ordre PRE/3271/2011, de 25 de novembre, pel que s'inclou les substancies actives bifentrina, acetat de (Z,E)-tetradeca-9,12-dienil, fenoxicarb i acid nonanoic, en l'annex 1 del Reial Decret 1054/2002, d'11 d'octubre, pel que es regula el procés d'avaluació per al registre, autorització i comercialització de biocides i per la que

s'inclou la substancia activa acetat de (Z,E)-tetradeca- 9,12-dienil en l'annex 1a del citat Reial Decret.

- Ordre FOM/3553/2011, de 5 de desembre, per la que es modifica l'annex 2 del Reial Decret 1749/194, d'1 d'agost, pel que s'aproven el Reglament Nacional sobre transport sense riscos de mercaderies perilloses per via aeria i les 1nstruccions Tecniques per al transport sense riscos de mercaderies perilloses per via aeria, per actualitzar les instruccions tecniques.
- Resolució de 20 de desembre de 2011, de la Direcció General de Treball, per la que es registra i publica l'acord sobre el Reglament de la Targeta professional de la construcció per al sector de la fusta i el moble.
- Reglament (UE) núm. 109/2012 de la Comissió, de 9 de febrer de 2012, pel que es modifica el Reglament (CE) núm. 1907/2006 del Parlament Europeu i del Consell relatiu al registre, avaluació, l'autorització i la restricció de les substancies i preparats químics (REACH) en el que respecta al seu annex XV11 (substancies CMR).
- Reglament (UE) núm. 125/2012 de la Comissió, de 14 de febrer de 2012, pel que es modifica l'annex X1V de Reglament (CE) núm. 1907/2006 del
- Parlament Europeu i del Consell, relatiu al registre, l'avaluació l'autorització i la restricció de les substancies i preparats químics (REACH).
- Resolució de 21 de febrer de 2012, de la Direcció General de Treball, per la que es registra i publica l'acta que conté l'acord sobre protocol de prevenció davant l'assetjament, assetjament sexual i per raons de sexe, de conformitat amb el que disposa en la disposició addicional segona del Conveni col·lectiu per les empreses de comer; al por major i importadors de productes químics industrials, i de drogueria, perfumeria i annexos.
- Reglament (UE) núm. 618/2012 de la Comissió, de 10 de juliol de 2012, que modifica, a efectes de la seva adaptació al progrés científic i tecnic, el Reglament (CE) núm. 1272/2008 del Parlament Europeu i del Consell, sobre classificació, etiquetat i envasat de substancies i barreges.
- Reglament (UE) núm. 836/2012 de la Comissió, de 18 de setembre de 2012, pel que es modifica, amb relació al plom, l'annex XV11 del Reglament (CE) núm. 1907/2006 del Parlament Europeu i del Consell, relatiu al registre, l'avaluació l'autorització i la restricció de les substancies i barreges.
- Ordre PRE/2035/2012, de 24 de setembre, per la que es modifiquen l'Ordre PRE/1263/2009, de 21 de maig, per la que s'actualitzen les instruccions tecniques complementaries núm. 2 i 15, del Reglament d'Explosius, aprovat per Reial Decret 230/1998, de 16 de febrer.
- Reial Decret 88/2013, de 8 de febrer, pel que s'aprova la instrucció tecnica complementaria AEM 1 'Ascensos" del Reglament d'aparells d'avaluació i manutenció, aprovat per Reial Decret 2291/1985, de 8 de novembre.

- Reial Decret 128/2013, de 22 de febrer sobre ordenació dels temps de treball per als treballadors aut6noms que realitzen activitats m6bils de transport per carreta.
- Reial Decret 238/2013, de 5 d'abril, que modifica determinats articles i instruccions tecniques del Reglament d'instal·lacions termiques als edificis, aprovat per Reial Decret 1027/2007, de 20 de juliol.
- Resolució de 13 de maig de 2013, de la secretaria d'estat de la seguretat social, per la que s'estableix el pla general d'activitats preventives de la seguretat social a aplicar per les mútues d'accidents de treball i malalties professionals de la Seguretat social en la planificació de les seves activitats per l'any 2013.
- Llei 5/2013, d'11 de juny, per la que es modifica la Llei 16/2002, d'1 de juliol, de prevenció i control integrats de la contaminació i la Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sols contaminats.
- Llei 8/2013, de 26 de juny, de rehabilitació, regeneració i renovació urbanes.
- Orde PRE/1206/2014, de 9 de juliol, por la que se modifica el annexo 1 del Real Decret 1254/1999, de 16 de juliol, por el que se apuraven mesures de control de los riscos inherents als accidents greus en els que intervenen substancies perilloses.
- Llei 35/2014, de 26 de desembre, por la que se modifiquen el text refós de la Llei General de la Seguretat Social en relació amb el regim jurídic de las Mútues de Accidents de Treball i Malalties Professionals de la seguretat Social.
- Reial Decret 110/2015, de 20 de febrer, sobre residus de aparells electrics i electr6nics.
- Llei 37/2015, de 29 de setembre, de carreteres.
- Reglament (UE) 2016/425 del Parlament Europeu i del Consell, de 9 de mar; de 2016, relatives a los equips de protecció individual i por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del consell.
- Reial Decret 187/2016, de 6 de maig, por el que se regulen les exigencies de seguretat del material electric destinat a ser utilitzat en determinats limitis de tensió.
- Reial Decret 186/2016, de 6 de maig, por el que se regula la compatibilitat electromagnetica dels equips electrics i electrònics.
- Ordre PRE/772/2016, de 19 de maig, por la que se modifica el annex 1V del Real Decret 219/2013, de 22 de mar;, sobre restriccions a la utilització de determinades substancies perilloses en aparells electrics i electr6nics.
- Reial Decret 299/2016, de 22 de juliol, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb la exposició a camps electromagnetics.
- Reial Decret 513/2017, de 22 de maig, por el que se aproba el Reglamento de instal·lacions de protecció contra incendis.
- Llei 6/2017, de 24 de octubre, de Reformes Urgents del Treball Autónom.
- Ordre FOM/606/2018, de 25 de maig, sobre el contingut del informació per el transport de substancies perilloses por carretera.

Altres disposicions oficials relatives a la Seguretat i Higiene i Medicina en el Treball que puguin afectar als treballadors en l'obra.

3.2. Descripció de la prevenció definida pel manteniment de la seguretat i higiene

3.2.1. Comprovació de la prevenció en els oficis

- Comprovar la seguretat dels medis auxiliars utilitzats.
- Comprovar la seguretat de la maquinaria utilitzada.
- Comprovar que es manté l'ordre i la neteja en qualsevol tipus d'operació.
- Controlar el sistema d'evacuació d'enderrocs que s'efectui.
- Comprovar que els nivells d'il·luminació siguin els adequats.
- Comprovar la instal·lació electrica provisional d'obra.

3.2.2. Comprovació de la prevenció de la instal·lació elèctrica

- Si resta en el quadre elèctric general la senyal de perill i el tancament de l'accés al quadre.
- Comprovar que les manegues electriques es troben en bon estat.
- Comprovar que els quadres electrics de distribució estan en bon estat
- Comprovar que la línia d'alimentació per la il·luminació general estigui en bon estat.
- Para evitar connexions perilloses, comprovar que en el magatzem es troben elements com, toma corrents, empalmes-toma corrents, cinta a llant, clavilles de connexió, i fundes de protecció d'emplaçament.

3.2.3. Comprovació de la prevenció en màquines elèctriques manuals

- Identificar els possibles danys que pugui tenir l'aïllament elèctric i la clavilla de connexió.
- Comprovar l'estat general de la máquina.
- Revisar la carcassa protectora.
- Comprovar l'estat d'útils com discos, trepant, etc.

3.2.4. Comprovació de la prevenció de les bastides

- Revisar l'estat dels taulells.
- Comprovar que el muntatge i la ubicació són els adequats.

3.2.5. Comprovació de la prevenció de les escales de mà

- Comprovar que la longitud és la suficient.
- Revisar l'estat dels esglaons i dels travessers.
- Comprovar l'estat de l'ancoratge superior.
- Comprovar l'estat de les sabates.

3.2.6. Comprovació de la prevenció en pasarel·les

- Revisar que els recolzaments de la passarel·la estan perfectament anclats.
- Comprovar l'estat de la passarel·la.

3.2.7. Comprovació de la prevenció en els tancaments

- Comprovar el bon estat i ubicació dels diferents medis auxiliars.
- Controlar el risc de sobrecàrrega sobre l'estructura.
- Assegurar-se de que es manté l'ordre i la neteja.

3.2.8. Comprovació de la prevenció de coberts

- Assegurar-se que les acumulacions realitzades sobre els coberts no provoquen inestabilitat.
- Comprovar l'estat de les passarel·les de seguretat per circular sobre els coberts.
- Controlar que no s'originen sobrecarregues puntuals.
- Revisar els medis auxiliars a utilizar.

3.2.9. Comprovació de l'ús de peces de protección personal

Tot element de protecció personal portarà el marcat CE i complira amb el RD 1407/92 i posteriors actualitzacions.

- Comprovar que els treballadors utilitzen les peces de roba de protecció adequades per cada ús específic segons el Pla de Seguretat i Higiene.
- A cada lliurament de peces als treballadors s'anotarà al llistat corresponent. El Vigilant haurà de comprovar les notes de lliurament de las peces de roba.
- Comprovar que en la caseta magatzem existeixen peces de roba de seguretat de recanvi suficientsç
- També comprovar l'ús de les peces de roba per part de les empreses subcontractades.

3.2.10. Condicions particulars de les proteccions col·lectives

Tindran la resistencia mecànica, física i química adequada a la funció que realitzin estimant un coeficient de seguretat, al menys de 5.

Tancat de l'obra

Donat l'accés restringit i tancat de les instal·lacions on es localitzen les obres del present projecte i el seu allunyament del nucli urba no és previsible l'accés a les mateixes de vianants per oblit, si bé al no disposar l'accés existent de vigilancia permanent, sera el director d'obra qui dictamini la solució a adoptar. Es disposa d'un accés adequat pel transit de la grua.

Apuntalament

Tindra la resistencia davant l'hipòtesi de l'acció més desfavorable i considerant un coeficient de seguretat de 5.

Protecció dels treballs en coberta

Els treballs de coberta s'organitzaran de forma que quedi garantida la protecció contra la caiguda de personal des de la coberta, amb sistemes de xarxes, línies de vida, plataformes volades, bastides o sistemes de protecció individual.

Escales de mà

Tindran una amplada mínima de 0,3 metres. S'anclaran per la seva part superior i a la base hi haurà sabates antilliscants.

Quan l'escala de ma sigui de fusta, els esglaons estaran encastats. No se sobrepassarà l'alçada de 5 metres. L'escala de ma sobrepassarà 1 metre per sobre del pis.

Extintors

Es revisaran cada vegada que sigui necessari, segons la periodicitat del fabricant.

Es tindrà cura del seu emplaçament de manera que de produir-se un incendi, es tingui accés l'extintor sense perill de cremades.

Electricitat

Es realitzarà d'acord amb el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i Alta Tensió, normes i reglaments que el desenvolupen i complementen.

Els quadres d'enllumenat estan instal·lats igualment en l'interior de la dependencia.

Els equips motors disposaran tots ells de protecció UNE/1P-54.

El subministrament es realitzarà amb corrent alterna 230/400 Volts i 50 Hz.

Proteccions complementaries

Aquelles proteccions que no estiguin reflectides en el present estudi de seguretat i siguin necessàries, es justificaran com partides a justificar amb l'aprovació expressa de la Direcció Tècnica del Projecte de Seguretat i és fara constar en el Llibre d'Incidències de les obres.

3.3. Vigilància i salut

3.3.1. Servei mèdic

L'empresa constructora, contractarà un servei mèdic alie per la vigilància de la salut dels treballadors.

El primer reconeixement es realitzarà abans de començar a treballar i es repetirà cada any si és creu necessari d'acord amb el resultat del primer reconeixement. Els resultats dels

reconeixements seran comunicats als treballadors afectats, respectant el dret a la intimitat i la confidencialitat de la informació. L'empresa serà informada de les conclusions que es deriven dels reconeixements mèdics en relació amb l'aptitud dels treballadors per desenvolupar les tasques del seu lloc de treball o amb la necessitat d'introduir o millorar les mesures de protecció i prevenció.

3.3.2. Servei sanitari de primers auxilis

En l'obra es disposarà d'una farmaciola que contindrà com a mínim desinfectants i antiseptics autoritzats, gases esterilitzades, vendes, esparadrap, apòsits adhesius, tisores, pinces i guants de un sol ús.

Les farmacioles es revisaran mensualment i es respondran novament.

Si en l'obra hi hagués en cap moment més de 25 treballadors s'augmentarà en dos el número de farmacioles. El material de primers auxilis se revisarà periòdicament i s'anirà reposant quan caduqui o sigui utilitzat. La farmaciola restarà en l'oficina de l'obra, o en els vestuaris a falta d'aquesta. La seva localització estarà perfectament senyalitzada d'acord amb el RD 485/1997. Als vestuaris figurara el centre d'assistència mèdica més proper amb la seva direcció i telèfon.

3.4. Formació de seguretat i salut prevista

La figura responsable de la formació dels treballadors en seguretat i higiene és el coordinador de seguretat i salut. Aquest haurà de realitzar labors de formació quantificables al menys en una hora setmanal.

L'abast de la formació, així com totes les decisions que afecten a la seguretat seran preses en el Comitè de Seguretat i Salut, la finalitat del qual és la següent:

1.- Representa el principal mecanisme en la aplicació del Pla de Seguretat i Higiene de l'obra.

2.- Té un caracter rellevant al poder presentar altres alternatives al Pla de Seguretat.

El Comitè haurà de reunir-se com a mínim una vegada al mes, podent conformar tantes reunions excepcionals com consideri el president necessàries.

El Comitè estara format per un president i tres vocals. Aquestos membres podran ser, entre altres, els següents:

- Coordinador de seguretat i salut en l'obra
- Encarregat de la Direcció Facultativa
- Un o dos treballadors d'experiència que estiguin en l'obra durant tota l'execució del projecte

3.5. Control del nivel de seguretat i salut a l'obra

De l'escrit en el article 11.2 del Real Decret 1627/1997, es conclou que donat que el control del nivell de seguretat i salut de l'obra és una obligació legal empresarial, el pla de seguretat i salut és el document que expressara exactament la realitat.

Amb la fi de respectar la llibertat empresarial i la pròpia organització dels treballs, s'admetrà previ anàlisi de operativitat, les llistes de control de que disposi en ús comú el Contractista adjudicatari. No obstant, aquestos documents han de ser coneguts i aprovats per el Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra com a parts integrants del pla de seguretat i salut.

Les reunions de seguiment i control intern de la seguretat i salut de la obra tindran com objecte la consulta regular i periòdica dels plans i programes de prevenció de riscos de l'empresa, l'anàlisi i avaluació continuada de les condicions de treball i la promoció d'iniciatives sobre mètodes i procediments per a la efectiva prevenció dels riscos, així com propiciar l'adequada coordinació entre los diversos òrgans especialitzats que incideixin en la seguretat i salut de l'obra. Seran convocats per el coordinador de seguretat durant l'execució de l'obra, i a ella assistirà el director de l'execució de l'obra, el coordinador de seguretat durant l'execució i els representants dels contractistes i subcontractistes de les empreses que participen per part en el procès constructiu en el moment de la celebració de la reunió.

Per cada reunió que es celebri es realitzarà l'acta corresponent, en la que es reculli les deliberacions i acords adoptats. Es portarà a terme com a mínim, una reunió mensual desde l'inici de l'obra fins a la seva cloenda, amb independència de les que siguin, necessàries davant situacions que requereixin una convocatòria urgent, o les que s'estimin convenients pel coordinador de seguretat i salut en l'execució de l'obra.

3.6. Pla de Seguretat i Salut

El contractista elaborarà un Pla de Seguretat i Salut en el treball en el que s'analitzaran, estudiaran, desenvoluparan i complementaran les previsions contingudes en el present estudi, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra.

Aquest pla serà aprovat pel coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de la obra. De no ser necessaria la designació del Coordinador, les funcions seran assumides per la direcció Facultativa d'Obra, la qual controlarà la seva aplicació práctica.

3.7. Seguretat i Salut a les instal·lacions a construir

3.7.1. Generalitats

Totes les instal·lacions hauran de complir la legislació vigent en matèria de seguretat i higiene en el treball, en tots aquells aspectes en que sigui d'aplicació.

3.7.2. Plataformes, suports, escales i baranes

El responsable de l'execució de les instal·lacions corresponents, haurà de disposar les plataformes i escales necessàries a fi de facilitar l'accés a tots els elements de mesura, regulació i control que formen part de la instal·lació que es projecta.

Hauran de ser especialment accessibles aquells llocs de la instal·lació que siguin objecte d'un recorregut periòdic per part del personal d'operació, als quals s'haurà de disposar d'un accés fàcil i còmode.

Les plataformes i escales hauran de tenir en qualsevol cas una amplada mínima de 80 cm de pas lliure. Les passarel·les i escales hauran de tenir baranes als dos costats als punts en que així ho requereixin.

En general, tot lloc de pas o treball on l'alçada respecte a les superfícies circumdants sigui igual o superior a 1 m es protegiran amb baranes. Es disposarà de tots els suports i subjeccions que siguin necessaris.

Tots els elements es dissenyaran per suportar operaris, eines i part de la instal·lació que puguin col·locar sobre ells durant el muntatge i revisions periòdiques.

3.7.3. Zones relliscoses

El constructor detallarà el tractament especial que haurà d'aplicar als sòls d'aquelles zones que per raons de manteniment poden representar un perill per relliscades i caigudes degudes al gel, humitat, etc...

3.7.4. Sorolls

El nivell de soroll serà inferior als 80 dB a l'exterior de locals que tinguin màquines, amb el que s'assegurara un aïllament adequat en aquests locals, a fi d'evitar la transmissió de sorolls i vibracions a l'exterior.

Si no és possible aconseguir el nivell de soroll referit anteriorment, s'utilitzarà obligatòriament dispositius de protecció personal d'acord amb l'article 31 de l' Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball.

3.7.5. Colors de seguretat

La significació i coloració dels colors de seguretat es regirà per la Norma UNE-1.115.

3.8. Condicions tècniques del medis auxiliars i col·locació de les proteccions

1. Els medis auxiliars que pertanyen a l'obra bàsica, i no a la partida de seguretat, permetran la correcta execució de l'obra d'edificació, i també el compliment del Pla de Seguretat i Salut.

2. Els treballs de muntatge i desmuntatge de sistemes de protecció, des del seu inici fins el seu acabament, han de disposar del mateix grau de seguretat que el conjunt acabat.

3. La col·locació de medis de protecció col·lectiva, requerirà la utilització, en el seu cas, de sistemes de protecció individuals. És l'anomenada "seguretat dins de la seguretat".

4. Tots els materials tindran les condicions establertes en la documentació del Pla de Seguretat. Es rebutjarà tots aquells que no s'ajustin a les prescripcions o siguin defectuosos o no reuneixin les condicions de solidesa.

5. El Pla de Seguretat i les mesures de seguretat que la empresa aplicarà en l'obra es realitzaran d'acord amb els següents Principis Generals:

- S'evitaran els riscos.
- S'avaluaran els riscos que no puguin evitar-se.
- Es combatran els riscos en el seu origen.
- S'adoptarà el treball a la persona, en particular pel que respecta a l'elecció dels equips i els mètodes de treball.
- Es tindrà en compte l'evolució de la tècnica.
- Es planificarà la prevenció, buscant un conjunt coherent on s'integri la tècnica, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball.
- S'adoptaran mesures on sigui preferent la protecció col·lectiva a la individual.
- Es donaran les degudes instruccions als treballadors.

3.9. Condicions de les realacions amb els agents externs

- Serà competencia exclusiva del Coordinador de Seguretat i Salut en la fase d'execució, i en absència d'aquest de la Direcció Tècnica l'aprovació del Pla de Seguretat, també les modificacions en funció del procés d'execució de l'obra, de les omissions i contradiccions aparents i de l'expedició d'ordres complementàries pel desenvolupament del pla.
- Una vegada efectuada una anotació en el llibre d'incidències el coordinador en la fase d'execució o bé la direcció facultativa en falta d'aquest, remetrà en 24 hores, cada una de les còpies als destinataris previstos, és dir, Inspecció de Treball, Direcció Facultativa, Comitè de Seguretat i Higiene i al constructor o propietari segons els casos.
- Conservara adequadament i agrupades, en la pròpia obra, còpia de les mencionades anotacions de qualsevol escrit en el llibre d'incidències.
- El contractista comunicarà amb antelació suficient l'inici dels treballs d'elevat risc, l'objecte del seu examen i aprovació pel Coordinador de Seguretat i de la Direcció Facultativa de l'obra.

- El contractista facilitarà una còpia del Pla de Seguretat i Salut als representants dels treballadors del centre de treball, així com als subcontractats i treballadors autònoms contractats als efectes de donar coneixements i seguiment. La consulta i participació dels treballadors es realitzarà conforme el que es disposa en l'apartat de l'article 18 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals
- Si alguna de les persones que estableix el art. 13 del RD 1627/1997 efectua una anotació en el llibre d'incidencies, el coordinador o la direcció facultativa o el encarregat de l'activitat preventiva remetrà immediatament una còpia a l'empresari o gerent de l'empresa via directa. Si l'anotació afecta a algun subcontractista o bé a algun treballador autònom es procedirà a ordenar-li l'adopció de les oportunes mesures correctores en un termini de 24 hores, podent arribar a ser causa de rescissió del contracte amb aquestos l'absència d'observació de les esmentades mesures, i estant al seu càrrec exclusivament qualsevol sanció així com els danys i perjudicis ocasionats pel retràs de les obres al buscar nous subcontractistes o treballadors autònoms.
- Si l'anotació en el llibre afecta exclusivament a l'empresa contractista es procedirà a corregir la deficiència anotada i en menys de 24 hores l'encarregat o si existeix el cap de l'obra enviarà un email de la correcció efectuada a l'empresari o gerent de l'empresa, atenint-se a les conseqüencies de responsabilitats civils i penals de l'absència d'observació d'aquesta obligació.
- Els contractistes i els subcontractistes seran responsables de l'execució correcta de les mesures preventives fixades en el pla de seguretat i salut pel que fa a les obligacions que els correspongui a ells directament o bé, als treballadors autònoms per ells contractats.
- Els Subcontractistes i treballadors autònoms estaran obligats a complir i fer complir al seu personal l'establert en el Pla de Seguretat i la normativa vigent sobre la Prevenció de Riscos Laborals.
- Els treballadors autònoms estaran obligats a complir l'establert en el Pla, així com les indicacions i instruccions del coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'execució de l'obra o bé, de la direcció facultativa.
- Les empreses que intervenen en la obra estaran obligades a donar als seus treballadors la informació general de riscos als quals puguin estar exposats els treballadors en el centre de treball i dels riscos específics que afecten al seu lloc de treball en el desenvolupament de la feina, amb menció expressa de les mesures i activitats de protecció i prevenció aplicables als riscos esmentats, d'acord amb el que s'especifica en art. 18 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- Les empreses que intervinguin en l'obra estaran obligades a donar als seus treballadors formació sobre seguretat en els treballs de construcció en general, de conformitat amb el que es disposa en l'article 19 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

4. Pressupost

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 19/12/23 Pàg.: 1

NIVELL 2: CAPÍTOL			Import
Capítol	01.01	Proteccions individuals	3.938,22
Capítol	01.02	Proteccions col·lectives	1.602,12
Capítol	01.03	Instal·lacions d'higiene i salut	1.076,74
Capítol	01.04	Medicina preventiva i primers auxilis	1.128,59
Obra	**01**	**Pressupost ESS**	**7.745,67**
			7.745,67

NIVELL 1: OBRA			Import
Obra	01	Pressupost ESS	7.745,67
			7.745,67

PRESSUPOST

Data: 19/12/23

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 01 PROTECCIONS INDIVIDUALS
SUBCAPÍTOL 01 CASC

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P1477-65LG	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (P - 7)	6,18	6,000	37,08
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.01.01			**37,08**

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 01 PROTECCIONS INDIVIDUALS
SUBCAPÍTOL 02 ULLERES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P147Z-FITH	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (P - 13)	7,14	6,000	42,84
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.01.02			**42,84**

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 01 PROTECCIONS INDIVIDUALS
SUBCAPÍTOL 03 ARMILLES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P1480-FK74	u	Armilla salvavides amb material flotant, de niló (P - 14)	51,29	6,000	307,74
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.01.03			**307,74**

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 01 PROTECCIONS INDIVIDUALS
SUBCAPÍTOL 04 GUANTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P147L-EQD8	u	Parella de guants d'alta resistència al tall i a l'abrassió per a ferrallista, amb dits i palmell de cautxú rugós sobre suport de cotó, i subjecció elàstica al canell, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420 (P - 9)	2,69	6,000	16,14
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.01.04			**16,14**

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 01 PROTECCIONS INDIVIDUALS
SUBCAPÍTOL 05 BOTES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P1474-65MY	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347 (P - 6)	18,35	6,000	110,10
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.01.05			**110,10**

OBRA 01 PRESSUPOST ESS

PRESSUPOST

CAPÍTOL 01 PROTECCIONS INDIVIDUALS
SUBCAPÍTOL 06 CORDA + ABSORBIDOR ENERGÍA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P147T-65SB	u	Politja autoblocadora accionada per embragatge mecànic, per ancoratge de cinturó de seguretat, amb corda de 10 m de longitud (P - 10)	440,35	6,000	2.642,10
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.01.06			**2.642,10**

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 01 PROTECCIONS INDIVIDUALS
SUBCAPÍTOL 07 EQUIP RETRÀCTIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P147W-H8XL	u	Muntatge i desmuntatge de sistema anticaigudes format per pescant, peça encastada a pilar, dispositiu retràctil autoblocant i arnès anticaigudes (P - 12)	27,90	6,000	167,40
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.01.07			**167,40**

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 01 PROTECCIONS INDIVIDUALS
SUBCAPÍTOL 08 ARNÉS DE SEGURETAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P147W-65NE	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge flexible de llargaria 10 m, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-2 (P - 11)	38,93	6,000	233,58
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.01.08			**233,58**

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 01 PROTECCIONS INDIVIDUALS
SUBCAPÍTOL 09 PROTECCIÓ AUDITIVA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P1473-EPWW	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458 (P - 5)	14,68	6,000	88,08
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.01.09			**88,08**

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 01 PROTECCIONS INDIVIDUALS
SUBCAPÍTOL 10 GUANTS DIELÈCTRICS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P147L-EQD7	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç (P - 8)	36,86	6,000	221,16
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.01.10			**221,16**

PRESSUPOST

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 01 PROTECCIONS INDIVIDUALS
SUBCAPÍTOL 11 CREMA SOLAR

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	CREM01	1	Crema Solar (P - 3)	12,00	6,000	72,00
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.01.11			**72,00**

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 02 PROTECCIONS COL·LECTIVES
SUBCAPÍTOL 01 TANQUES DE PROTECCIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P151N-484M	m	Tanca d'advertència a 1 m del perímetre del sostre, d'alçària 1 m amb xarxa de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta de 4 mm de diàmetre i 80x80 mm de pas de malla corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, fixada a suport de muntant metàl·lic per a allotjar en perforacions del sostre i amb el desmuntatge inclòs (P - 15)	7,48	0,000	0,00
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.02.01			**0,00**

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 02 PROTECCIONS COL·LECTIVES
SUBCAPÍTOL 02 CINTA DE BALISSAR

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P154A-WLVX	m	Cinta d'abalisament estàndar d'amplària 50 mm amb simbologia específica per a treballs amb risc, per a seguretat i salut (P - 16)	2,97	300,000	891,00
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.02.02			**891,00**

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 02 PROTECCIONS COL·LECTIVES
SUBCAPÍTOL 03 SENYALS DE RISC ELÈCTRIC

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	SEN	u	Senyal Risc elèctric (P - 32)	39,26	6,000	235,56
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.02.03			**235,56**

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 02 PROTECCIONS COL·LECTIVES
SUBCAPÍTOL 04 SENYAL DE PROHIBICIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PBBD-65KL	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 18)	40,20	6,000	241,20
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.02.04			**241,20**

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 02 PROTECCIONS COL·LECTIVES

PRESSUPOST

SUBCAPÍTOL 05 SENYAL DE OBLIGACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PBBD-65KK	u	Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 17)	39,06	6,000	234,36
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.02.05			**234,36**

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 03 INSTAL·LACIONS D'HIGIENE I SALUT
SUBCAPÍTOL 01 LLOGUER MÒDULS SANITARIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PQUD-BIQX	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament sanitaris a obra de 3,7x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb 2 inodors, 2 dutxes, lavabo col·lectiu amb 2 aixetes i termos elèctric 50 litres (P - 25)	60,00	2,000	120,00
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.03.01			**120,00**

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 03 INSTAL·LACIONS D'HIGIENE I SALUT
SUBCAPÍTOL 02 LLOGUER MÒDULS PREFABRICAT MENJADOR

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PQUC-BIQL	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell (P - 24)	63,75	2,000	127,50
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.03.02			**127,50**

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 03 INSTAL·LACIONS D'HIGIENE I SALUT
SUBCAPÍTOL 03 ARMARI METÀL·LIC INDIVIDUAL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PQU0-566V	u	Armari metàl·lic individual de doble compartiment interior, de 0.4x0.5x1,8 m, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 19)	61,32	6,000	367,92
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.03.03			**367,92**

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 03 INSTAL·LACIONS D'HIGIENE I SALUT
SUBCAPÍTOL 04 BANC DE FUSTA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PQU1-49TH	u	Banc de fusta, de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 20)	25,37	2,000	50,74

TOTAL	SUBCAPÍTOL 01.03.04	**50,74**

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 03 INSTAL·LACIONS D'HIGIENE I SALUT
SUBCAPÍTOL 05 TAULA DE FUSTA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PQUO-5671	u	Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3,5 m de llargària i 0,8 m d'amplària, amb capacitat per a 10 persones, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (P - 31)	31,70	2,000	63,40
TOTAL	SUBCAPÍTOL 01.03.05					**63,40**

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 03 INSTAL·LACIONS D'HIGIENE I SALUT
SUBCAPÍTOL 06 NEVERA ELÈCTRICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PQUI-566W	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (P - 26)	109,41	1,000	109,41
TOTAL	SUBCAPÍTOL 01.03.06					**109,41**

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 03 INSTAL·LACIONS D'HIGIENE I SALUT
SUBCAPÍTOL 07 PLANXA ELÈCTRICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PQUL-566X	u	Planxa elèctrica per a escalfar menjars, de 60x45 cm, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (P - 28)	62,08	1,000	62,08
TOTAL	SUBCAPÍTOL 01.03.07					**62,08**

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 03 INSTAL·LACIONS D'HIGIENE I SALUT
SUBCAPÍTOL 08 FORN MICROONES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PQU4-65LW	u	Forn microones per a escalfar menjars, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 22)	71,07	1,000	71,07
TOTAL	SUBCAPÍTOL 01.03.08					**71,07**

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 03 INSTAL·LACIONS D'HIGIENE I SALUT
SUBCAPÍTOL 09 RECIPIENT PER A RECOLLIDA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PQUM-566Y	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 29)	45,56	2,000	91,12
TOTAL	SUBCAPÍTOL 01.03.09					**91,12**

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 03 INSTAL·LACIONS D'HIGIENE I SALUT
SUBCAPÍTOL 10 PENJA-ROBES PER A DUTXA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT

PRESSUPOST

1	PQUJ-65LX	u	Penja-robes per a dutxa, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 27)	2,25	6,000	13,50
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.03.10			**13,50**

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 04 MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS
SUBCAPÍTOL 01 FARMACIOLA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PQU3-0235	u	Farmaciola portàtil d'urgència, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (P - 21)	107,16	1,000	107,16
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.04.01			**107,16**

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 04 MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS
SUBCAPÍTOL 02 REPOSICIÓ MATERIAL SANITARI DURANT L'OBRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PQU7-0238	u	Material sanitari per a assortir una farmaciola amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (P - 23)	71,43	1,000	71,43
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.04.02			**71,43**

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 04 MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS
SUBCAPÍTOL 03 CURS EN ALÇADES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PQUN-65LD	u	Curs en alçades de 8 h formatives. (P - 30)	12,50	6,000	75,00
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.04.03			**75,00**

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 04 MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS
SUBCAPÍTOL 04 CURS EN BAIXA TENSIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	CEBT	u	Curs en Baixa Tensió (P - 2)	25,00	6,000	150,00
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.04.04			**150,00**

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 04 MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS
SUBCAPÍTOL 05 CURS DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	CDPRL	u	Curs de prevenció de riscos laborals bàsic de 60 hores. (P - 1)	350,00	1,000	350,00
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.04.05			**350,00**

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 04 MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS

PRESSUPOST

SUBCAPÍTOL 06 CURS DE TREBALLS VERTICALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	CTV	u	Curs de treballs verticals (P - 4)	375,00	1,000	375,00
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.04.06			**375,00**