ASOLGROUP ENGINYERS, SLP

C/ Josep Maria Carandell i Robuster, 5
43206 Reus
Tel. 977 30 10 78

info@asolgrup.com

www.asolgrup.com

AKUERDA GROUP

C/Sant Joan,31 2º 1ª
43201 Reus
Tel. 877 06 30 19

info@akuerdagroup.com
www.akuerdagroup`.com

Projecte Executiu de la instal.lació i de Línia

Implantació d'un parc solar fotovoltaic de 1800 kW de potència nominal, anomenat "Fotovoltaica Riudoms"

Polígon 44, parcel·la 82 del T.M. de Riudoms

Promotor

FOTOVOLTAICA RIUDOMS, S.L

Redactor

Jordi Bussé Artigas

Enginyer Tècnic Agrícola Col. 4923

Reus, març de 2022

Projecte Executiu de la instal.lació i de Línia

Implantació d'un parc solar fotovoltaic de 1800 kW de potència nominal, anomenat "Fotovoltaica Riudoms"

Documents

Memòria

1 OBJECTE DEL DOCUMENT 1

2 ANTECEDENTS I MOTIVACIONS 1

3 AGENTS DEL PROJECTE 2

3.1 DADES DEL PROMOTOR 2
3.2 DADES DEL REPRESENTANT DEL PROMOTOR 2
3.3 DADES DE LA FINCA 2
3.4 DADES DE LA PROPIETAT DE LA FINCA 3
3.5 DADES DEL PROJECTISTA 3

4 DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ DEL PROJECTE. 4

4.1 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA COM A "RESERVA INTEGRAL DE LA NATURA" 4
4.2 MODEL DE GENERACIÓ DISTRIBUÏDA AL TERRITORI 5
4.3 ENERGIES RENOVABLES I MITIGACIÓ DEL CANVI CLIMÀTIC 6

5 EMPLAÇAMENT 9

5.1 ACCESSOS A LA INSTAL·LACIÓ 10

6 DADES URBANÍSTIQUES 12

6.1 NORMATIVA URBANÍSTICA MUNICIPAL 12
6.2 NORMATIVA URBANÍSTICA SUPRAMUNICIPAL 13
6.2.1 Decret Legislatiu 1/2010: Text refós de la Llei d'urbanisme 13
6.2.2 Decret 64/2014: Reglament sobre protecció de la legalitat urbanística 15
6.2.3 Pla territorial parcial del camp de Tarragona 16

7 DESCRIPCIÓ DE LA PARCEL·LA 22

8 DESCRIPCIÓ TOPOGRÀFICA DE LA PARCEL·LA 23

9 SERVITUDS 24

10 LEGISLACIÓ APLICABLE 25

11 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS I DELS EQUIPS PRINCIPAL 27

11.1 GENERADOR FOTOVOLTAIC 28
11.2 INVERSORS 30
11.2.1 Proteccions dels inversors 31
11.3 ESTRUCTURA DE SUPORT DELS MÒDULS 33

12 EVACUACIÓ DE L´ENERGIA PRODUÏDA. BASES DE CÀLCUL 37

12.1 PRODUCCIÓ ELÈCTRICA DE LA PSF 38
12.1.1 Superfície de Captació 39

12.1.2 Angle d'Incidència 39
12.2 PRODUCCIÓ ESTIMADA DE LA PSF 39
12.3 BENEFICIS AMBIENTALS I SOCIALS 41

13 INSTAL.LACIÓ ELÉCTRICA DE BAIXA TENSIÓ 45

13.1 INSTAL.LACIÓ ELÉCTRICA EN CORRENT CONTINU (CC) 45
13.1.1 Caixes de protecció de corrent continu (configuració de les series) 46
13.2 LNSTAL-LACIÓ ELÈCTRICA EN CORRENT ALTERN (CA) 47
13.2.1 Cablejat 47
13.2.2 Quadre elèctric de proteccions de corrent altern 48
13.2.3 Serveis auxiliars 48
13.2.4 instal·lació de posada a terra 49
13.3 CANALITZACIONS 49
13.4 PROTECCIÓ CONTRA ELS LLAMPS 50
13.4.1 Sistemes de captació 50
13.4.2 Xarxa conductora 51
13.4.3 Posades a terra 51
13.4.4 Sobretensions transitòries 51

14 INSTAL·LACIÓ D´ALTA TENSIÓ 53

14.1 EDIFICI PREFABRICAT 53
14.1.1 Traçat subterrani de mitja tensió 55
14.1.2 Disseny bàsic d' una línia 56
14.1.3 Secció del conductor 57
14.1.4 Conductors 57
14.1.5 Sistema de posada a terra 58
14.1.6 Característiques i aspectes constructius 58
14.1.7 Circuit de Protecció 59
14.1.8 Monitorització de la planta 59
14.1.9 Sistema de seguretat 60

15 CEL·LES DE CONNEXIÓ I DE PROTECCIÓ DE PLANTA 61

15 INFRAESTRUCTURA DEL CONJUNT 64

14.1 OBRA CIVIL 64
14.1.1 Moviment de terra 64
14.1.2 Canalitzacions 64
14.1.3 Tanca i perímetre exterior 64
14.1.4 Descripció de serveis urbanístics existents i afectacions 65

16 RECINTE PER EQUIPS 67

16.1 EQUIPS SITUATS A L´EXTERIOR 67
16.2 EQUIPS SITUATS A L´INTERIOR 67

17 JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DEL REBT 68

17.1 DISPOSITIUS GENERALS I INDIVIDUALS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ 68
17.2 INSTAL.LACIONS INTERIORS 68
17.2.1 Conductors 68
17.2.2 Identificació de conductors 69
17.2.3 Subdivisió de les instal.lacions 69
17.2.4 Equilibrat de càrregues 69
17.2.5 Resistència d'aïllament i rigidesa dielèctrica 69
17.2.6 Connexions 70
17.3 PRESCRIPCIONS GENERALS 70

17.3.1 Conductors aïllats sota tubs protectors 70
17.3.2 Conductors aïllats fixats directament sobre les parets 71
17.3.3 Conductors aïllats soterrats 72
17.3.4 Conductors aïllats sota canals protectors 72
17.3.5 Conductors aïllats sobre safata o suport de safates 73
17.4 PROTECCIÓ CONTRA SOBREINTENSITATS 73
17.5 PROTECCIÓ CONTRA SOBRETENSIONS 73
17.5.1 Categories de les sobretensions 73
17.5.2 Mesures pel control de les sobretensions 74
17.5.3 Selecció dels materials a la instal·lació 74
17.6 PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES 75
17.6.1 Protecció contra contactes indirectes 75
17.7 INSTAL·LACIONS EN LOCALS MULLATS 76

18 SISTEMA I TERMINI D'EXECUCIÓ 77

19 MESURES DE SEGURETAT. PREVENCIÓ DE RISC LABORAL 77

21 GESTIÓ DE RESIDUS 77

22 RESUM DEL PRESSUPOST 78

22.1. Estudi tècnic econòmic

Documentació annexa

ANNEX 1 CÀLCULS FOTOVOLTAICS

ANNEX 2 PLA DE GESTIÓ DE RESIDUS

ANNEX 3 PLA D'OPERACIÓ I MANTENIMENT

ANNEX 4 PLA DE DESMANTELLAMENT

ANNEX 5 CRONOGRAMA

ANNEX 6 TRÀMITS I RESOLUCIONS ADMINISTRATIVES

ANNEX 7 FITXES TÈCNIQUES

ANNEX 8 ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

Plec de Condicions

Pressupost

Plànols

MEMÒRIA

Projecte Executiu de la instal.lació i de Línia
Implantació d'un parc solar fotovoltaic de 1800
kW de potència nominal, anomenat
"Fotovoltaica Riudoms"

FOTOVOLTAICA RIUDOMS, S.L

Jordi Bussé Artigas. Eng. Tèc. Agrícola Col. 4923

Reus, març de 2022

1 Objecte del document

L'objecte d'aquesta memòria és obtenir la llicència urbanística en sòl no urbanitzable per a la Implantació d'un parc solar fotovoltaic de 1800 kW de potència nominal, anomenat "Fotovoltaica Riudoms", a la finca situada al Polígon 44, parcel·la 82 del T.M. de Riudoms, promogut per FOTOVOLTAICA RIUDOMS, S.L.

Amb aquesta memòria es pretén aportar la informació i justificació necessàries per tal d'obtenir la resolució municipal, amb els informes preceptius corresponents, d'acord el Decret Legislatiu 1/2010, de 3 d'agost, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei d'urbanisme, i el Decret 64/2014, de 13 de maig, pel qual s'aprova el Reglament sobre protecció de la legalitat urbanística.

2 Antecedents i motivacions

L'empresa FOTOVOLTAICA RIUDOMS, S.L té per objecte la instal·lació d'una planta solar fotovoltaica a la finca situada al Polígon 44, parcel·la 82 del T.M. de Riudoms, motiu pel qual va realitzar la consulta prèvia sobre la viabilitat de l'emplaçament, en data 23 de febrer de 2021. La documentació aportada en la consulta incloïa l'Avantprojecte, la Diagnosi territorial i del medi, i l'Estudi d'alternatives i impactes.

La ponència d'energies renovables (EERR), en data 17 de maig de 2021, va emetre informe favorable sobre la viabilitat de l'emplaçament de la Planta Solar fotovoltaica 2.060 KWp "Fotovoltaica Riudoms", al terme municipal de Riudoms, comarca del Baix Camp (exp. OTAATA20210080) (FUE-2021-01918425).

Amb la resolució favorable de l'informe de la ponència d'EERR, es pretén continuar la tramitació de l'expedient amb la **sol·licitud d'autorització prèvia i de construcció**, que ha d'incloure, entre d'altres, el **Projecte d'Actuació Específica** d'interès públic en sòl no urbanitzable, d'acord amb l'art. 48.1 del Text Refós de la Llei d'Urbanisme; i l'Estudi d'Impacte i Integració Paisatgística, d'acord amb l'art. 21 del Decret 348/2006.

És per això que el promotor encarrega la redacció del present document a l'Enginyer Tècnic Agrícola que el subscriu, per tal que es defineixi l'actuació a realitzar i la seva justificació urbanística i administrativa, atenent el contingut que ha de tenir un Projecte d'Actuació Específica.

L'Estudi d'Impacte i Integració Paisatgística s'aportarà en un document a banda.

Amb la finalitat d'informar els organismes afectats, s'adjunten les següents separates del projecte:

- Separata per a l'Ajuntament de Riudoms.
- Separata per al Departament de Cultura. Afectació de restes arqueològiques d'interès declarat.
- Separata per a l'institut Cartogràfic de Catalunya. Afectació de jaciments paleontològics o punts geològics d'interès.
- Separata Departament d' Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació: Efectes repercussions al funcionament de les explotacions agràries.
- Separata a l' Agencia Catalana de l' Aigua. Afectació d'aqüífers classificats, zones vulnerables o zones sensibles declarades.

3 Agents del projecte

3.1 Dades del promotor

Nom de l'empresa:	/	FOTOVOLTAICA RIUDOMS, S.L
NIF de l'empresa:	/	B58367723
Domicili fiscal:	/	Desembocadura Rio Francolí, S/N, Puerto de Tarragona
Codi postal:	/	43206
Municipi:	/	Tarragona
Comarca:	/	Tarragonès
Telèfon:	/	877 063 019 / 695 173 391
Correu electrònic:	/	info@akuerdagroup.com

3.2 Dades del representant del promotor

Nom :	/	FRANCISCO JAVIER GARCÍA MARTÍNEZ
DNI:	/	38877198M
Domicili:	/	Carrer Josep Maria Arnavat i Vilaró, 2, 2n-3a
Codi postal:	/	43201
Municipi:	/	Reus
Comarca:	/	Baix Camp

3.3 Dades de la finca

Situació:	/	Polígon 44, parcel·la 82 del T.M. de Riudoms
Municipi:	/	Riudoms
Comarca:	/	Baix Camp
Ref. Cadastral:	/	43131A044000820000UD
Règim de tinença:	/	Arrendament

3.4 Dades de la propietat de la finca

Nom :	/	Sonia Leiva González
DNI:	/	39895360C
Domicili:	/	Ctra Riudoms-Les Borges, nr.26-89
Codi postal:	/	43330
Municipi:	/	Riudoms
Comarca:	/	Baix Camp

3.5 Dades del projectista

El promotor del projecte encarrega la redacció del present document al projectista:

Projectista	/	Jordi Bussé Artigas
Titulació	/	Enginyer Tècnic Agrícola
Núm. de col·legiat	/	4923
Empresa	/	Asolgroup Enginyers, SLP
NIF:	/	B43803642
Domicili fiscal:	/	Carrer Josep Maria Carandell i Robuster, 5
		Polígon Industrial Mas Batlle
Codi postal:	/	43206
Municipi:	/	Reus
Comarca:	/	Baix Camp
Telèfon:	/	977 301 078
Correu electrònic:	/	jordibusse@asolgrup.com

4 Descripció i justificació del projecte.

El parc solar fotovoltaic projectat es dissenya amb una potència pic de 2.197 kWp i una potència nominal de 1750 kWn. La instal·lació resta integrada per:

1. 4032 mòduls fotovoltaics monocristal·lins bifacials de 545 W de potència unitària.
2. Estructura fixa clavada directament al terra.
3. 7 convertidors DC/AC de 250 kW de potència, del tipus "Smart String Inverters", situats sota l'estructura que conformen els seguidors solars.
4. Edifici prefabricat on s'albergarà un transformador de 2000 kVa.
5. Instal·lació d'un Centre de Seccionament i Mesura, segons especificacions d'Endesa. La connexió de la planta a la xarxa de distribució elèctrica es farà en la línia de 25 kV, que transcorre en la finca objecte del projecte denominada MORA 4 subsidiària de la ES 110/25 kV de Cambrils.
6. La instal·lació en el seu conjunt quedarà delimitada mitjançant tanca perimetral. El tancament es realitzarà mitjançant malla cinegètica emprada normalment pel bestiar oví, cabrum, finques amb activitat cinegètica, parcel·les agrícoles, etc.

4.1 Planta solar fotovoltaica com a "Reserva integral de la natura"

La instal·lació es planteja com a "**Reserva integral de la natura**", basat en un model de planta d'energia renovable solar fotovoltaica sobre el sòl amb baix impacte, o fins i tot, impacte positiu, atès que un dels objectius, a banda de produir energia elèctrica de font renovable, és augmentar la biodiversitat del lloc on s'instal·len els panells FV en relació amb la situació anterior a l'execució del projecte.

El projecte incorpora en les seves mesures de millora de l'entorn, aspectes que acceleraran i potenciaran la regeneració ambiental de la finca on s'instal·larà el parc, donant com a resultat una millora ostensible a la de la situació prèvia a la implementació del projecte.

SITUACIÓ ACTUAL	IMPLANTACIÓ DEL PARC FV
Terreny en procés d'abandonament a curt termini per la no continuïtat de l'activitat agrícola, en no trobar relleu generacional.	Restitució de l'hàbitat natural
Erosió del sòl	Retenció de l'aigua. Millora del sòl
Baixa biodiversitat	Augment exponencial de la biodiversitat
Terreny improductiu	Contribució positiva per a l'agricultura de l'entorn. Pasturatge del ramat oví que es troba pròxima a la finca, afavorint un sistema biodinàmic de regeneració del sòl a través de les dejeccions del bestiar

Cal tenir en compte que un terreny cultivat en monocultiu no és un espai natural, en el sentit que suposa una agressió de l'home al medi. Així, els grans camps de monocultiu no fomenten

biodiversitat. Per aquesta raó, en el decàleg de millors pràctiques per impulsar la sostenibilitat total del sector, UNEF (Union Española Fotovoltaica) proposa que els parcs fotovoltaics es plantegin com a reserves integrals de la natura. És a dir, que es dissenyin per protegir la biodiversitat i les espècies locals dels entorns en els quals es posin en marxa. "*Es poden convertir en una mena de santuaris perquè, a més d'acollir una gran diversitat de plantes, insectes, aus i altres animals, per ells no hi van a passejar les persones, ni hi entren els caçadors*" explica el seu director general.

Aspecte de la finca en estat d´abandonament

Un cop estigui en funcionamente la planta FV

4.2 Model de generació distribuïda al territori

Omplir el territori de grans plantes fotovoltaiques i eòliques connectades a la xarxa no vinculades a centres de consum és contrari al Reglament (UE) 2018/1999, sobre la governança de la Unió de l'Energia i l'Acció pel Clima, que sotmet la inversió energètica al principi de "primer, l'eficiència energètica", pel qual en el procediment per a autoritzar noves instal·lacions s'hauran de tenir en compte prèviament alternatives d'eficiència energètica i de gestió de la demanda.

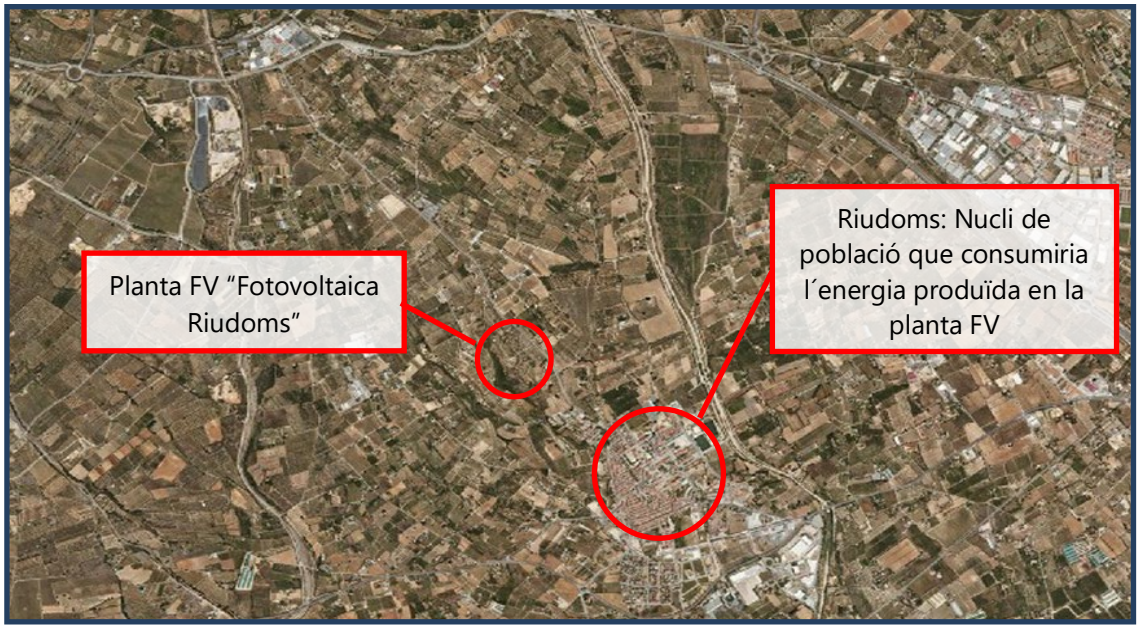
L'energia elèctrica generada pel parc FV "Riudoms Fotovoltaica" es consumirà en l'entorn més immediat de la planta, ja que la infraestructura d'evacuació transcorre per una zona altament poblada: Riudoms , la zona industrial de Reus, Cambrils i Vinyols i els Arcs.

La generació distribuïda o descentralitzada és una part fonamental en una Smart City:

- Redueix les pèrdues en la xarxa elèctrica. Estar més prop del consumidor suposa que les xarxes de transport siguin més curtes. Per tant, la generació distribuïda suposa menys pèrdues d'energia en el transport de l'electricitat des de la generació fins al consumidor. Això també influeix en l'estalvi a l'hora d'elevar la tensió elèctrica per al seu transport.
- Millora la fiabilitat i la qualitat del sistema elèctric. Com que hi ha petites fonts de generació (microgeneració) repartides pel territori, la fallada d'una de les fonts no suposa un greu problema per al sistema elèctric.

Segons dades de "L´Institut Català de l´Energia, el consum elèctric mig anual d'una llar de persones a Catalunya es situa en 3.500 kWh Segons dades del IDESCAT, la població de Riudoms, l'any 2020 era de 6.569 habitants.

Producció estimada de PSF "Riudoms Freixa"	**4.567.324 kWh**
Producció estimada de PSF "Fotovoltaica Riudoms"	3.649.906 kWh
Total	8.217.230 kWh
Consum equivalent habitants	7.252 habitants
Cobertura d'energia verda del municipi de Riudoms	109 %



4.3 Energies renovables i mitigació del canvi climàtic

D'algun temps ençà, els costos de generació d'energia mitjançant instal·lacions solars fotovoltaiques s'han reduït dràsticament, estant avui dia al nivell de les energies convencionals, la qual cosa permet desenvolupar instal·lacions de generació fotovoltaica en substitució de les convencionals més cares.

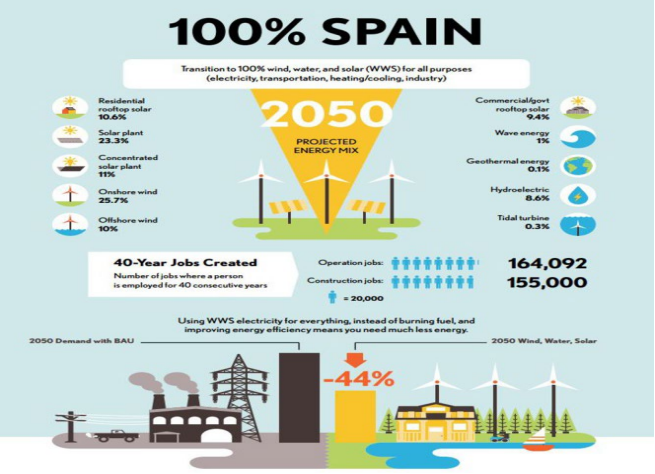
Els sistemes fotovoltaics amb connexió a xarxa són els que presenten majors expectatives de creixement degut als seus baixos costos. Mitjançant el desenvolupament de parcs solars es fomenta també la generació distribuïda, que fa que aquesta generació estigui més prop dels llocs de consum, la qual cosa redueix les pèrdues energètiques en transport de les línies d'alta tensió.

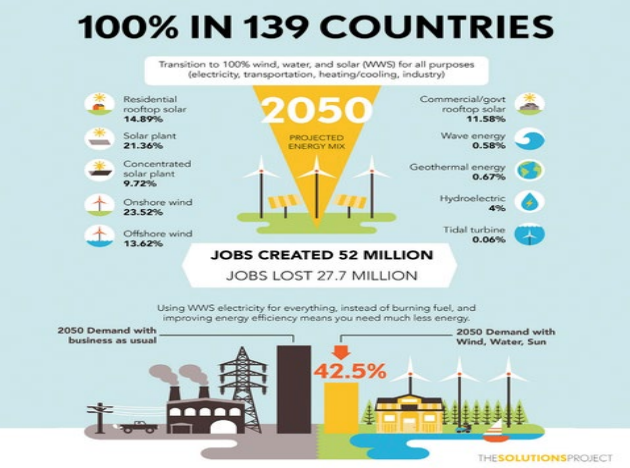
A nivell europeu i estatal, l'acord de París de 2015 (Clean Energy Package) i el Pla Nacional Integrat d'Energia i Clima (PNIEC) 2021-2030, respectivament tracen un conjunt d'objectius respecte a la descarbonització de l'economia. Tots dos plans, donen prioritat a la implementació a gran escala de les energies renovables

La Comissió Europea va proposar un paquet de mesures sobre el canvi climàtic de cara al 2020 amb la intenció de conduir a Europa pel camí d'un futur sostenible, amb una economia que generi poques emissions de carboni i consumeixi cada vegada menys energia. La intenció de presentar aquest pla és la d'aconseguir l'objectiu conegut com 20/20/20:

- Reduir les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle en un 20% (30% si s'arriba a un acord internacional).
- Estalviar el 20% del consum d'energia mitjançant una millora en l'eficiència energètica. A més, cada país haurà de cobrir el 10% de les necessitats del transport mitjançant biocombustibles.
- Promoure les energies renovables fins a arribar a un 20% de l'energia generada

Espanya va tancar l'últim any complet, 2019, amb un 10 % més de potència instal·lada de generació renovable, ocupant ja un 49,3 % de l'energia total a Espanya.Malgrat que encara estem lluny d'aconseguir el 100 %, segons un estudi, Espanya i 138 països més podrien abastir-se únicament d'energies renovables procedents del vent, l'aigua i el sol el 2050. Ho afirmen en un estudi publicat a la revista 'Joule', 27 científics liderats per l'estatunidenca Mark Z. Jacobson de la Universitat de Stanford.





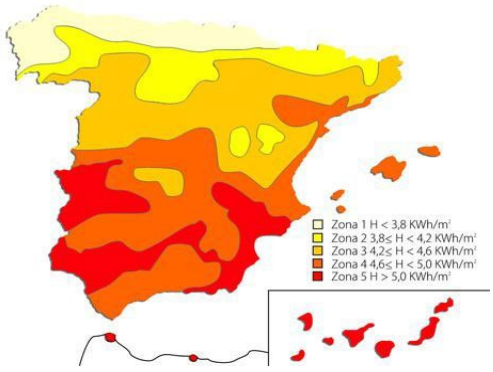


Fig.7. Radiació solar global mitjana anual sobre superfície horitzontal (H). Riudoms està dins de la zona climàtica IV

Espanya i Catalunya, segons els analistes podria ser cent per cent renovable el 2050. Any en què la participació de les energies netes per cobrir les necessitats energètiques del país conformaria el següent mix: el 54% procediria de l'energia solar, el 36% de l'eòlica, el 8,5% es generaria a partir de plantes hidroelèctriques i utilitzaríem l'energia undomotriu en un 1% i la mareomotriu 0,3%. Només un 0,1%, segons l'informe, procediria de l'energia geotèrmica.

De manera que si es generalitza l'ús d'aquestes energies netes i es desenvolupa i implanta un pla d'eficiència energètica en sectors estratègics com l'habitatge o l'automòbil, Espanya podria reduir en un 44% la seva demanda energètica a mitjans d'aquest segle

A tot això immersos aquest 2020 en la lluita contra el Covid-19, Espanya segueix amb la idea de prosperar feia un futur millor de la mà de les energies netes, tal com redacta el passat Divendres, 26 de juny de 2020, Antonio Barrero F. Espanya ha d'instal·lar 100 MW de potència renovable a la setmana (totes i cadascuna de les setmanes dels pròxims 30 mesos) si vol complir amb l'objectiu que recull el Reial-Decret llei (RDL) 23 que va publicar ahir el Govern al BOE. Segons aquest RDL (de

mesures en matèria d'energia i en altres àmbits per a la reactivació econòmica), "en el període 2020-2022 el parc renovable haurà d'augmentar en aproximadament 12.000 MW

A Catalunya, el Pacte Nacional per a la Transició Energètica (PNTE), aprovat el 31 de gener de 2017, planteja un nou escenari de tancament i abandó dels combustibles fòssils com a font energètica, recollint l'objectiu específic d'aconseguir un sistema energètic amb energies cent per cent renovables, fonamentalment de proximitat, desnuclearitzat i neutre en emissions de gasos amb efecte d'hivernacle en l'horitzó 2050.

En aquesta línia, la Llei 16/2017, de l'1 d'agost, del canvi climàtic, modificada pel Decret llei 16/2019, inclou objectius també ambiciosos, com el de promoure les mesures necessàries en l'àmbit de les energies renovables perquè el l consum elèctric de Catalunya provingui -en un 50% en 2030 i un 100% en 2050- de fonts renovables, prioritzant la proximitat de la producció elèctrica d'origen renovable en els centres de consum.

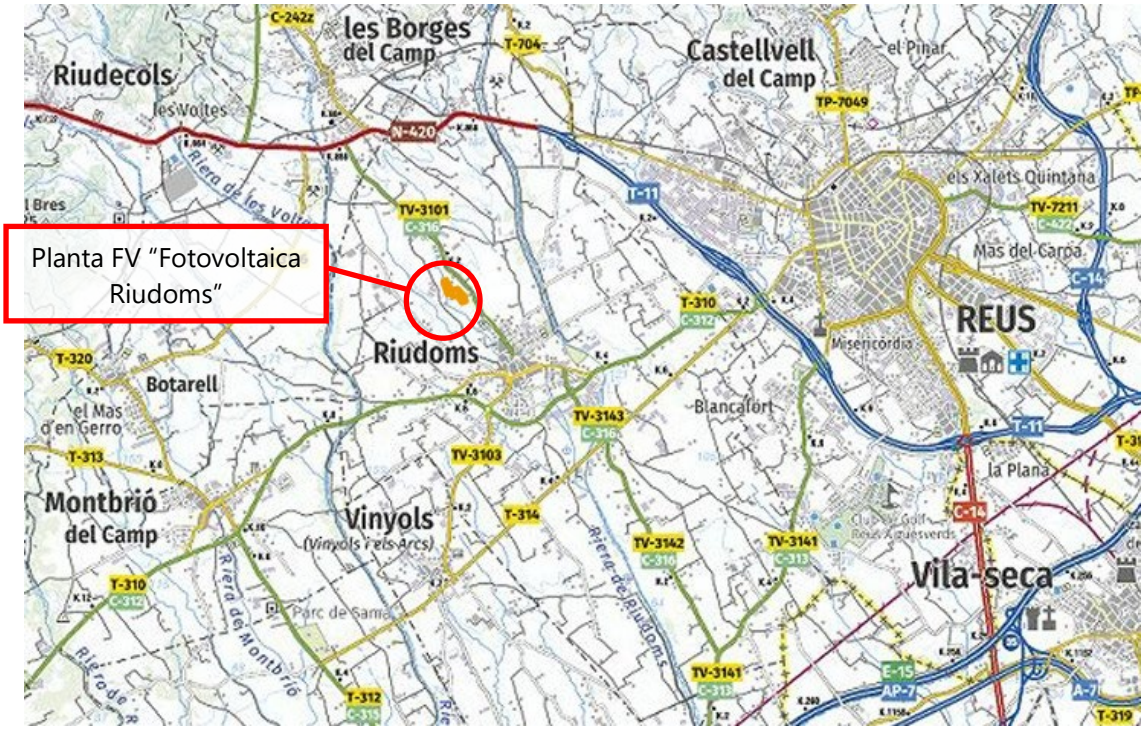
Per a donar compliment a aquests objectius fa falta un desenvolupament molt important de les energies renovables, que han de créixer la seva implantació de manera exponencial, ja que malgrat la intensitat energètica final de Catalunya ha disminuït gairebé un 21,5% en el període 2005-2017, el desenvolupament de les energies renovables només ha arribat a aportar un 8,5% de la demanda final d'energia en 2017, lluny del 20% que marca la UE per a l'any 2020. L'energia nuclear continua representant més de la meitat de la producció elèctrica a Catalunya i el sector transport, que que suposa el 42,9% del consum d'energia final de Catalunya en 2017, continua basant-se majoritàriament en combustibles derivats del petroli.

En conjunt, el consum de combustibles fòssils i nuclears, sobre els quals es fonamenta el nostre model energètic actual, representa més del 90% del consum d'energia primària de Catalunya. Cal tenir en compte que altres països d'Europa, amb radiacions solars mitjanes molt inferiors a les que rep el territori espanyol, disposen d'una infraestructura de plantes solars fotovoltaiques molt superior. Per part seva, Catalunya rep una mitjana d'insolació d'uns 1650 kWh/m² a l'any. Això fa que es trobi al capdavant d'Europa quant a potencial productiu d'energia elèctrica a partir de plantes fotovoltaiques. Aquest fet, juntament amb les perspectives de rendiment del mercat energètic renovable, fa que la implantació de camps generadors fotovoltaics sigui una prioritat per al creixement sostenible del territori. El 26 de novembre de 2019, el Govern de la Generalitat va aprovar el Decret llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls de les energies renovables, amb la voluntat d'accelerar el desenvolupament dels instruments de la Llei 16/2017, de l'1 d'agost, del canvi climàtic

5 Emplaçament

La instal·lació denominada Parc FV "Fotovoltaica Riudoms" se situarà en sòl no urbanitzable dins del terme municipal de Riudoms, comarca del Baix Camp (Tarragona), en les següents parcel·les:

- Terme municipal: / Riudoms (Baix Camp)
- Polígon: / 44
- Parcel·la: / 82
- Referencia cadastral: / 43131A044000820000UD
- Coordenades geogràfiques:
  - Latitud: / 41º 8´ 47.96" N
  - Longitud: / 1º 2´ 29.51" E
- Coordenades UTM (ETRS89 – Fus 31N):
  - UTM X: / 335.670
  - UTM Y: / 4.556.900
- Superfície cadastral: / 31.472 m2 (3,14 Ha)



La superfície de la parcel·la on es construirà la planta fotovoltaica consta de 31.471 m2 deis quals 20.033 m² seran destinats a la instal·lació dels mòduls fotovoltaics i el centre de transformació. La planta fotovoltaica disposarà d'una tanca amb un perímetre de 560 m

La planta no disposarà de vials, ja que es tracta d'una planta de petites dimensions i l'accés s'ha previst al costat del camí públic que passa pel mig de la parcel·la. Es disposarà d'un espai per a l'accés de vehicles pesats davant del centre de transformació per a tasques de muntatge i

manteniment i d'espai per a accés de tractors o vehicles tot terreny per a tasques de muntatge, manteniment i neteja.

5.1 Accessos a la instal·lació

Els accessos des de les principals vies de comunicació al camí públic que dona accés a la planta, són els següents:

1. **Accés 1 (des de Les Borges del Camp):**

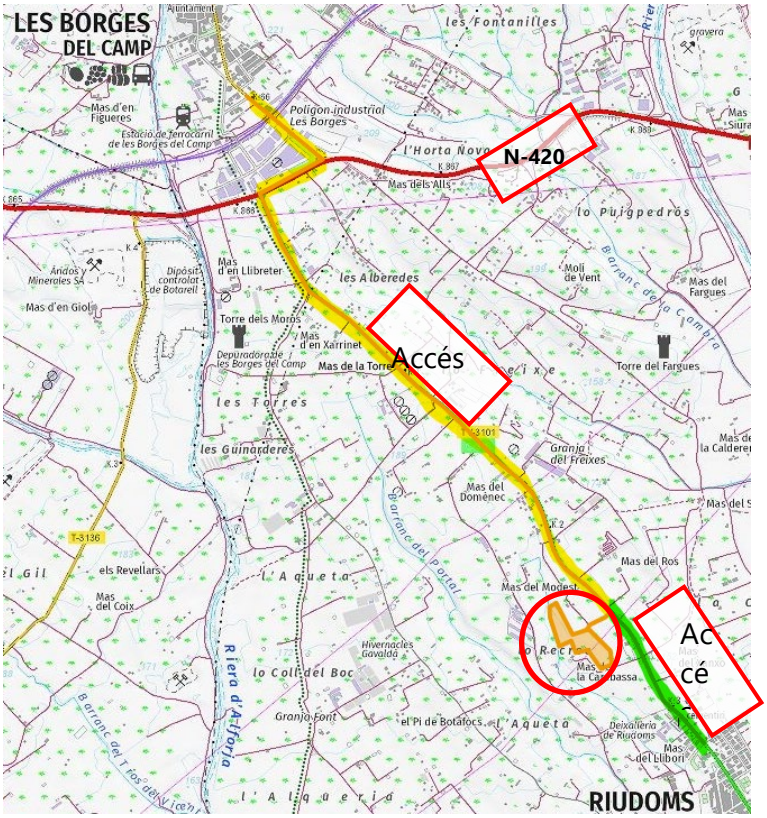
Des del nucli urbà de Les Borges del Camp, baixant per l'Av. de Magdalena Martorell (C-242z) s'accedeix a la carretera N-420, en direcció a Riudecols s'arriba a l'enllaç, a mà esquerra, amb la carretera TV-3101 que dóna accés al nucli de Riudoms. A l'alçada del pk 2+485 s'arriba, a mà dreta, al camí que dóna accés a la parcel·la, amb un recorregut d'uns 140 m.

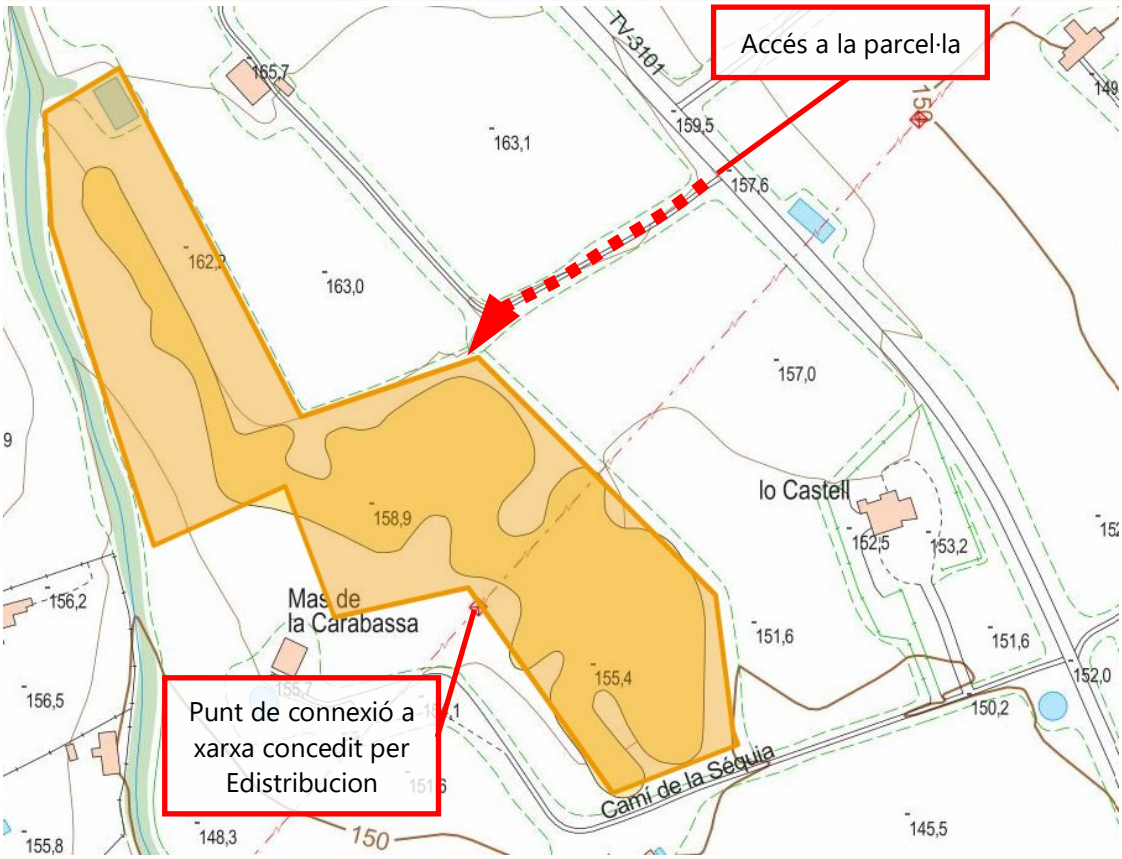
El recorregut total des de la sortida de Les Borges del Camp fins a la parcel·la és de 2,94 km

2. **Accés 2 (des de Riudoms):**

Des del nucli urbà de Riudoms sortint per l'Av. del Primer d'Octubre en direcció a Les Borges del Camp, a l´alçada de l´ermita de Sant Antoni de Pàdua, s'enllaça directament amb la carretera TV-3101 que dóna accés a Les Borges del Camp. Transcorreguts uns 730 m, s'arriba al pk 2+485, i a mà esquerra hi ha l'entrador al camí veïnal que dóna accés a la parcel·la, amb un recorregut d'uns 140 m.

El recorregut total des de la sortida de Riudoms fins a la parcel·la és de 840 m.





Fotografia presa des de la carretera TV-3101, mirant en direcció Riudoms, a l'alçada del Pk 2+485, on a mà dreta hi ha l'entrador al camí veïnal d'accés a la finca.

6 Dades urbanístiques

6.1 Normativa urbanística municipal

La normativa urbanística municipal en vigor són les **Normes subsidiàries tipus a i tipus b de Riudoms**, aprovades en l'expedient 1992/597/T. Posteriorment s'han fet tres modificacions:

- 1995/263/T Modificació normes subsidiàries
- 2003/10744/T Modificació normes subsidiàries
- 2006/23081/T Modificació normes subsidiàries

Segons aquesta normativa, la parcel·la on es durà a terme l'actuació es troba situada en Sòl No Urbanitzable :

Classificació

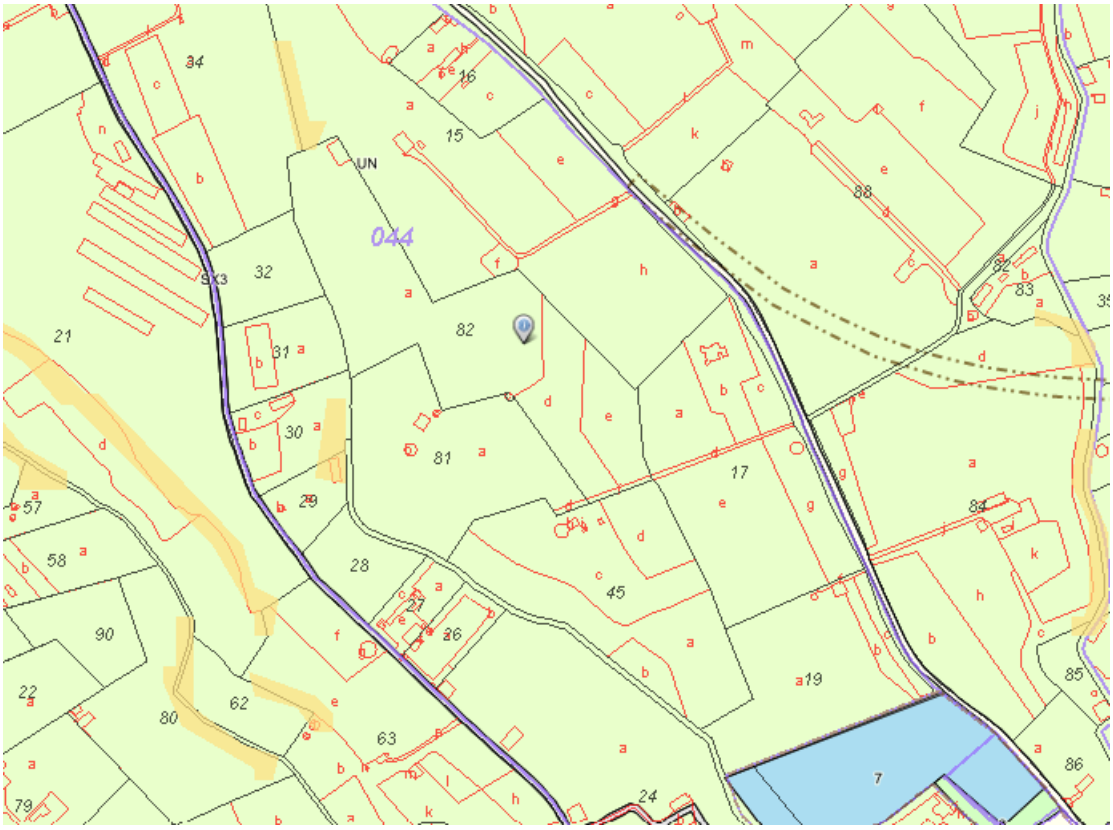
Codi Ajuntament: / SNU Sòl no urbanitzable

Codi MUC: / SNU Sòl no urbanitzable

Qualificació

Codi Ajuntament: / Clau UN - Sòl no urbanitzable

Codi MUC: / Clau N1 - No urbanitzable, Ordinari



L'actuació projectada es pot considerar com un **Sistema Urbanístic d'Equipament Comunitari de Serveis Tècnics**:

CAPÍTOL VI.

EL SISTEMA D'INFRAESTRUCTURES DE SERVEIS TÈCNICS I LA SEVA REGULACIÓ.

Art. 98. Definició.

a) Sens perjudici de la regulació tècnica específica sobre cada matèria, comprèn tot tipus d'infraestructura tècnica, a l'objecte de subministre de tot tipus de serveis als sòls del terme municipal.

b) Els sistemes d'infraestructura de serveis tècnics són els següents:

-Sistema de proveïment d'aigües, dipòsits, captacions, etc.

-Sistema de sanejament, depuradores, etc.

-Sistema de subministrament d'energia elèctrica, sigui d'alta tensió com de baixa tensió, i àrees de transformació.

-Sistema d'abocadors i escombreries.

-Sistema de subministrament de gas, gasoductes, etc.

-Sistema general de telefonia.

6.2 Normativa urbanística supramunicipal

6.2.1 Decret Legislatiu 1/2010: Text refós de la Llei d'urbanisme

Decret Legislatiu 1/2010, de 3 d'agost, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei d'urbanisme (incloses les modificacions introduïdes per la Llei 3/2012).

Article 34 Sistemes urbanístics generals i locals

5. El sistema urbanístic d'equipaments comunitaris comprèn els centres públics, els equipaments de caràcter religiós, cultural, docent, esportiu, sanitari, assistencial, de ***serveis tècnics*** *i de transport, d'allotjament dotacional i els* ***altres equipaments que siguin d'interès públic o d'interès social****.*

5 bis. A l'efecte de l'apartat 5, són serveis tècnics les infraestructures d'utilitat pública o d'interès social corresponents a:

a) Les xarxes i les instal·lacions connexes de subministrament d'aigua, ***d'energia elèctrica*** *i de gas, de sanejament d'aigües residuals, d'enllumenat públic i de telecomunicacions.*

b) Les ***instal·lacions de producció d'energia elèctrica amb una potència superior a 100 kW connectades a les xarxes de transport*** *o de distribució d'electricitat.*

c) Les instal·lacions destinades a la gestió de residus.

Art. 47 Règim d'ús del sòl no urbanitzable

4. El sòl no urbanitzable pot ésser objecte d'actuacions específiques per a destinar-lo a les activitats o els equipaments d'interès públic que s'hagin d'emplaçar en el medi rural. A aquest efecte, són d'interès públic:

(...)

d) Les instal·lacions i les obres necessàries per a serveis tècnics com les telecomunicacions, la infraestructura hidràulica general, les xarxes de ***subministrament d'energia elèctrica****, d'abastament i subministrament d'aigua i de sanejament, el tractament de residus, la producció d'energia a partir de fonts renovables i les altres instal·lacions ambientals d'interès públic.*

5. L'autorització de les actuacions específiques d'interès públic a què es refereix l'apartat 4 ha de justificar degudament que l'àmbit d'actuació no està sotmès a un règim especial de protecció amb el qual siguin incompatibles, per raó dels seus valors, per l'existència de riscs o pel fet d'estar subjecte a limitacions o a servituds per a la protecció del domini públic. Així mateix, les actuacions que s'autoritzin no han de disminuir de manera significativa la permeabilitat del sòl ni han d'afectar de manera negativa la connectivitat territorial

Article 48 Procediment per a l'aprovació de projectes d'actuacions específiques d'interès públic en sòl no urbanitzable

1. Quan les actuacions específiques d'interès públic a les quals fa referència l'article 47.4 es refereixin a una ***infraestructura relativa a un sistema urbanístic i no siguin previstes al planejament territorial o urbanístic, es requereix l'aprovació d'un pla especial urbanístic autònom*** *que les empari en els termes que estableix l'article 68, amb les excepcions que preveu l'article 48 bis.*

Article 48 bis Especificitats dels projectes d'actuació específica relatius a sistemes urbanístics de serveis tècnics

1. Tanmateix el que disposa l'article 48.1, ***s'autoritzen mitjançant l'aprovació d'un projecte d'actuació específica aquelles actuacions que comporten la implantació d'infraestructures relatives a un sistema urbanístic de serveis tècnics que preveuen les lletres a) i b) de l'apartat 5 bis de l'article 34****, atenent les circumstàncies següents:*

d) Quan no siguin previstes pel planejament territorial o urbanístic, ***es pot aprovar el projecte d'actuació específica, sense que sigui exigible modificar el planejament urbanístic ni aprovar un pla especial urbanístic autònom*** *per a emparar l'actuació, sempre que les lleis no impedeixin l'actuació i aquesta no sigui prohibida expressament pel planejament esmentat.*

e) Quan siguin previstes pel planejament territorial o urbanístic sense establir-ne l'ordenació detallada, es pot aprovar el projecte d'actuació específica amb subjecció a les determinacions del planejament esmentat, sense que sigui exigible aprovar un pla especial urbanístic de desenvolupament.

2. En relació amb les actuacions a què fa referència l'apartat 1, correspon al Departament competent en matèria d'urbanisme la instrucció íntegra del procediment d'aprovació del projecte en una sola fase, quan l'actuació afecti terrenys de més d'un terme municipal. En aquest supòsit és preceptiu sol·licitar a les administracions municipals afectades que informin sobre l'actuació interessada. Quan l'actuació faci referència a la implantació d'un parc eòlic o una planta solar fotovoltaica en els termes regulats al capítol 4 del Decret llei de 26 de novembre de 2019, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables, l'aprovació del projecte es tramitarà d'acord amb aquest Decret llei.

CONCLUSIÓ:

Entesa l'actuació projectada com una instal·lació d'un Sistema Urbanístic d'Equipament Comunitari de Serveis Tècnics, i d'interès públic, es considera que és compatible en la ubicació projectada dins del Sòl No Urbanitzable.

Així doncs l'activitat projectada, d'acord amb l'article 37, 47, 48 i 48.bis del Decret Legislatiu 1/2010, de 3 d'agost, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei d'urbanisme (incloses les modificacions introduïdes per la Llei 3/2012), s'ha de sotmetre a l'aprovació definitiva del Projecte d'actuació especifica.

6.2.2 Decret 64/2014: Reglament sobre protecció de la legalitat urbanística

L'articulat del Reglament de la Llei d'urbanisme es modifica amb l'entrada en vigor del Decret 64/2014, de 13 de maig, pel qual s'aprova el Reglament sobre protecció de la legalitat urbanística, que modifica l'articulat anterior, i que defineix la tramitació a realitzar en les actuacions en sòl no urbanitzable (Subsecció primera i tercera).

SUBSECCIÓ PRIMERA: Actes que requereixen l'aprovació d'un pla especial urbanístic o un projecte d'actuació específica prèviament a l'atorgament de la llicència urbanística

Art. 47 Aprovació d'un projecte d'actuació específica
47.1. Excepte quan l'aprovació d'un pla especial urbanístic sigui preceptiva d'acord amb l'article 46, és exigible l'aprovació d'un projecte d'actuació específica per poder atorgar llicències urbanístiques en sòl no urbanitzable i sòl urbanitzable no delimitat quan facin referència a algun dels actes d'ús del sòl i d'implantació o reutilització d'obres següents:

a) Les actuacions específiques d'interès públic a què fa referència l'article 47.4 de la Llei d'urbanisme.

Art. 50 Documentació
50.1 Els projectes d'actuacions específiques es conformen amb els documents següents:

a) Memòria justificativa de l'actuació, la seva finalitat i la seva adequació als requisits exigits per la Llei d'urbanisme i el Reglament que la desplega i a les determinacions del planejament territorial, sectorial i urbanístic aplicables, amb el grau de precisió necessari que permeti apreciar aquesta adequació.

b) *Plànols a escala adequada relatius a l'emplaçament i la situació precisos de la finca o finques on es projecta l'actuació, amb indicació de la seva referència registral i cadastral, la seva extensió i la superfície ocupada per l'activitat i les obres existents i previstes.*

c) *Descripció i representació gràfica dels serveis urbanístics necessaris per dur a terme l'actuació, amb indicació dels existents i dels que calgui implantar, incloses les obres de connexió corresponents.*

d) *Avantprojecte tècnic quan l'actuació comporti l'execució d'obres o, si es tracta d'obres que no requereixen projecte tècnic, descripció i representació gràfica d'aquestes obres.*

e) *Estudi d'impacte i integració paisatgística, elaborat de conformitat amb la legislació sobre protecció, gestió i ordenació del paisatge.*

CONCLUSIÓ:

El projecte que ens ocupa doncs, s'ha de considerar com un projecte d'actuació específica, d'acord amb l'article 47 i es tramitarà d'acord amb el procediment establert en els 51 a 56 del Decret 64/2014.

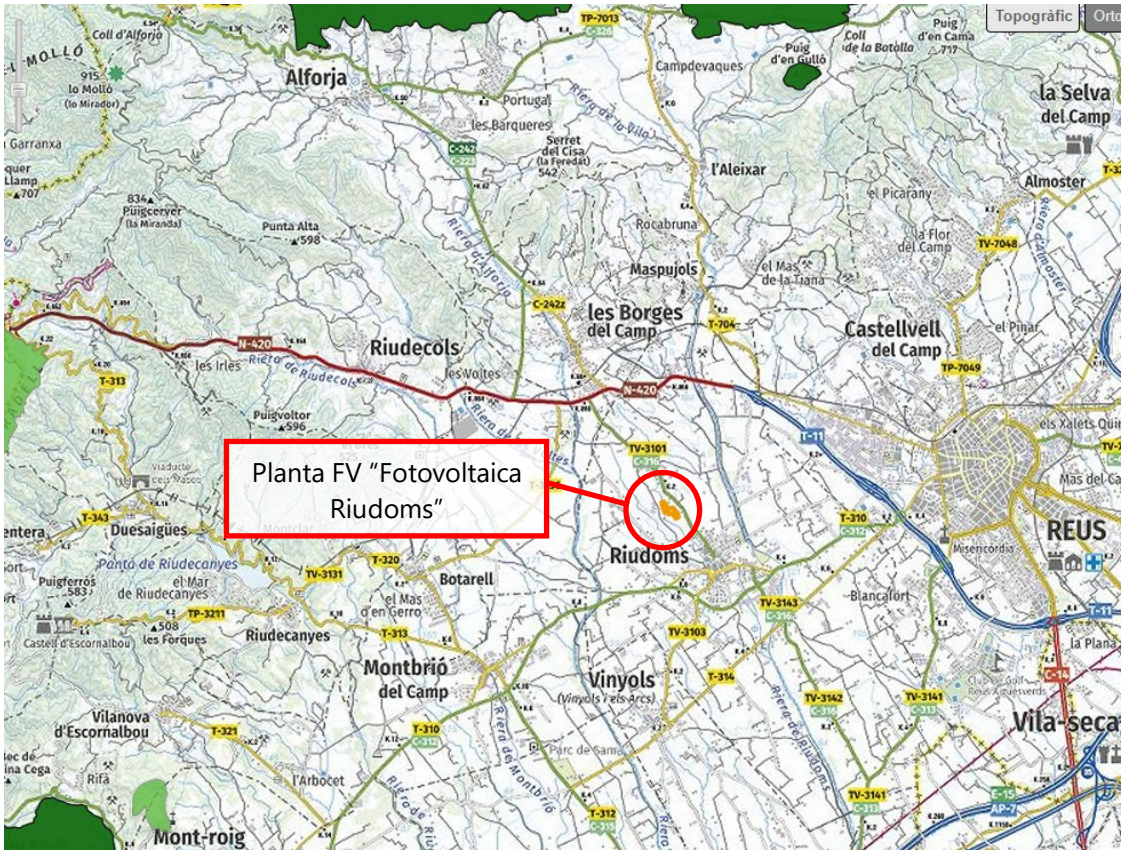
D'acord amb aquest articles, també s'haurà de demanar informes d'acord amb el que s'estableix en l'article 52.

6.2.3 Pla territorial parcial del camp de Tarragona

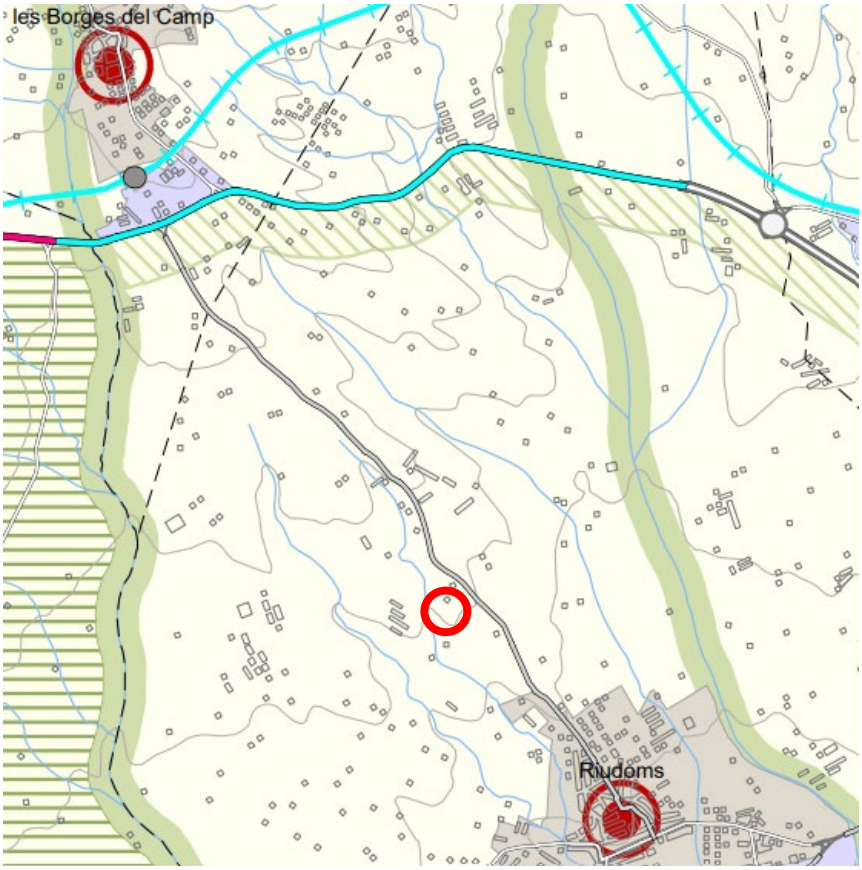
La zona es troba afectada pel pla territorial parcial del Camp de Tarragona. Aquest és l'instrument per a definir els objectius d'equilibri i el marc orientador de les accions que s'hi emprendran per tal d'avançar cap a una determinada visió de futur en aquesta zona. En data 12 de gener de 2010, el Govern de Catalunya va aprovar definitivament el Pla territorial parcial del Camp de Tarragona.

El Pla estableix determinacions que han de ser respectades i desenvolupades per les actuacions territorials, en especial les urbanístiques, les d'infraestructures de mobilitat, i les derivades de les polítiques de protecció del patrimoni ambiental, cultural, social i econòmic.

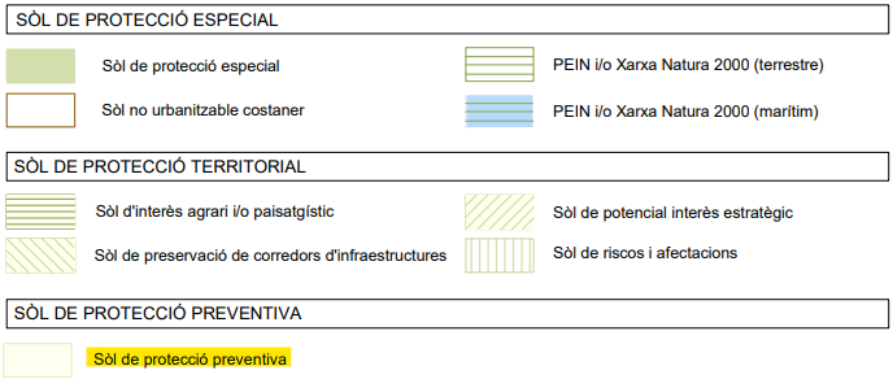
D'acord amb el plànol de proposta de les àrees d'ordenació territorial corresponent al Baix Camp, qualifica la zona objecte d'estudi com a **"Sòl de protecció preventiva**" dins del sistema d'espais oberts, fora de zona de protecció PEIN, ENPE i Xarxa Natura 2000.



Mapa de zones d'especial protecció (PEIN, ENPE i Xarxa Natura 2000). L'àmbit del projecte queda fora d'aquestes àrees.



Plànol del Pla territorial parcial del camp de Tarragona



TÍTOL II. Sistemes d'espais oberts

<u>Article 2.5. Edificacions, instal·lacions i infraestructures en els espais oberts</u>

1. El Pla considera com a factors favorables per a l'autorització d'edificacions, instal·lacions i infraestructures en els espais oberts els següents:

a) que aportin qualitat al medi natural, agrari i paisatgístic;

*b) que **siguin d'interès públic**. (...)*

2. El Pla considera un argument favorable per a l'autorització d'activitats en els espais oberts la reutilització i millora d'edificis existents de qualitat i localització adequades, mentre que per a

l'autorització de noves edificacions recomana una especial exigència pel que fa a la seva inserció territorial i paisatgística.

3. Amb la finalitat d'orientar l'autorització d'edificacions, instal·lacions i infraestructures en els diferents tipus d'espais oberts, i sense perjudici de les especificacions establertes per la legislació urbanística i la normativa sectorial, el Pla distingeix tres tipus d'intervencions en funció dels seus efectes i objecte:

A. Aquelles que aporten qualitat al medi natural, agrari i paisatgístic. (...)

B. Aquelles que no aporten qualitat al medi natural i paisatgístic. (...)

*C. Aquelles que **són d'interès públic**, d'acord amb la legislació vigent, i que s'hagin d'emplaçar en el medi rural.*

*Comprèn les infraestructures i equipaments d'interès públic que han de situar-se en el medi rural, entre els quals, i als efectes de les determinacions d'aquest Pla territorial, es distingeixen: infraestructures lineals (C1) com carreteres, ferrocarrils, conduccions i altres elements significatius similars; elements d'infraestructures (C2) com **parcs solars,** parcs eòlics, antenes de telecomunicacions, depuradores, plantes de tractament de residus d'interès públic, i altres elements similars; i elements d'equipament públic que la legislació urbanística no prohibeix en sòl no urbanitzable (C3) com cementiris, establiments penitenciaris i altres.*

Article 2.10 Sòl de protecció preventiva: definició

S'inclouen en aquest tipus els sòls classificats com a no urbanitzables en el planejament urbanístic que no hagin estat considerats de protecció especial o de protecció territorial. El Pla considera que cal protegir preventivament aquest sòl, sense perjudici que mitjançant el planejament d'ordenació urbanística municipal, i en el marc que les estratègies que el Pla estableix per a cada assentament, es puguin delimitar àrees per a ésser urbanitzades i edificades, si escau.

*També el Pla preveu la possibilitat que, més enllà de les estratègies establertes per a cada nucli, **es puguin admetre, en casos justificats, implantacions d'activitats o instal·lacions de valor estratègic general i d'especial interès per al territori**, a través del procediment que el Pla determina en l'article 1.14 per a garantir una avaluació suficient dels pros i contres de la iniciativa*

Article 2.11 Sòl de protecció preventiva: regulació

1. El sòl de protecció preventiva està subjecte a les limitacions que la legislació urbanística estableix per al règim de sòl no urbanitzable i que s'assenyalen bàsicament en l'article 47 del Text refós de la Llei d'urbanisme, aprovat pel Decret legislatiu1/2005, de 26 de juliol.

2. Els plans d'ordenació urbanística municipal poden, si s'escau, classificar com a urbanitzable les peces de sòl de protecció preventiva que tinguin la localització i la proporció adequades en funció de les opcions d'extensió urbana que el pla d'ordenació urbanística municipal adopti d'acord amb les estratègies de desenvolupament urbà que en cada cas estableix el Pla territorial. Si, per raons d'interès general, fos necessària la classificació d'alguna peça aïllada per a la continuïtat d'alguna activitat, aquesta s'ha d'ajustar als criteris restrictius de l'apartat 6 de l'article 2.15

3. El sòl de protecció preventiva que mantingui la classificació de sòl no urbanitzable continua subjecte a les limitacions pròpies d'aquest règim de sòl, amb les especificacions que estableixi en cada cas el Pla

d'ordenació urbanística municipal i altres instruments de planejament urbanístic, si escau. Sense perjudici de les restriccions específiques per a determinades àrees establertes en el Pla d'ordenació urbanística municipal o altres instruments urbanístics, ***cal considerar, en general, el sòl de protecció preventiva com una opció preferent davant de la del sòl de protecció territorial*** *per a implantacions admeses en sòl no urbanitzable.*

4. Els plans municipals han de posar una especial atenció en l'ordenació de l'àmbit del sòl de protecció preventiva, sense perjudici de la capacitat del Pla d'ordenació urbanística municipal de precisar, d'acord amb el Pla territorial, l'ordenació de tot el sòl no urbanitzable del terme municipal. El Pla estableix a l'article 2.13 d'aquestes normes, recomanacions per a una adequada ordenació del sòl no urbanitzable en el planejament urbanístic i, en el seu títol sisè, condicions d'integració paisatgística en els espais oberts.

5. Amb la voluntat d'ordenar el procés de conurbació de l'àmbit central del Camp de Tarragona que actualment s'esdevé i de garantir que el territori pugui acollir els importants creixements previsibles a mig i llarg termini amb la màxima eficiència i amb la màxima sostenibilitat econòmica, ambiental i social, el Pla assenyala, amb la indicació d'àmbits preferents d'extensió, aquelles àrees de sòl no urbanitzable de protecció preventiva de major idoneïtat per a l'extensió del teixit urbà i la creació de ciutat.

Article 2.15 Règim dels usos i edificacions existents en els espais oberts

1. ***Les edificacions i instal·lacions legalment implantades que s'ajustin als supòsits d'usos permesos en sòl no urbanitzable poden mantenir-se i ampliar-se si es compleixen els requisits del planejament urbanístic general*** *a què estiguin subjectes i les determinacions que estableixen el Pla i la legislació urbanística.*

2. Les edificacions i instal·lacions degudament autoritzades d'acord amb la legislació anterior a la Llei 2/2002, de 14 de març, d'urbanisme, que no s'ajustin als supòsits d'usos permesos pel Text refós de la Llei d'urbanisme, aprovat pel Decret legislatiu 1/2005, de 26 de juliol, i que, per tant, actualment no serien autoritzables, es podran mantenir, però només podran autoritzar-se'n ampliacions en els termes previstos per la legislació urbanística vigent si el planejament urbanístic municipal aprovat definitivament abans de l'entrada en vigor de la Llei 2/2002 ho preveu expressament. En el cas del sòl de protecció especial i territorial, les ampliacions possibles no poden superar el percentatge previst pel planejament urbanístic i com a màxim el 50% de la superfície construïda i del volum edificat que hi havia en la data d'entrada en vigor de la Llei 2/2002. L'establiment d'aquest límit màxim no comporta cap nova opció d'ampliació en aquells casos en què aquesta ja s'hagi realitzat i hagi exhaurit les possibilitats assenyalades pel planejament urbanístic. En tot cas, caldrà que les obres d'ampliació siguin imprescindibles per al manteniment de l'activitat per a la qual es va construir l'edificació o es va implantar la instal·lació objecte d'ampliació i que aquesta es trobi en plena utilització.

(...)

Article 6.7 Informe d'impacte i integració paisatgística

3. D'acord amb el Text refós de la Llei d'urbanisme, aprovat pel Decret legislatiu 1/2005, de 26 de juliol, i amb el Decret 343/2006, de 19 de setembre, ***és preceptiu l'informe d'impacte i integració paisatgística*** *en els supòsits següents:*

a) ***Projectes d'actuacions específiques d'interès públic en sòl no urbanitzable*** *als quals fa referència l'apartat 4 de l'article 47 del Text refós de la Llei d'urbanisme, aprovat pel Decret legislatiu 1/2005, de 26 de juliol.*

CONCLUSIÓ

Així doncs, d'acord amb la zonificació del Pla Territorial Parcial del Camp Tarragona, la finca on es realitzarà l'activitat es troba en Sòl de protecció preventiva, fora de zona PEIN i Xarxa Natura 2000, i l'actuació, que es podria catalogar com una intervenció del tipus C2, és compatible.

7 Descripció de la parcel·la

La planta fotovoltaica s'implantarà en una única parcel·la cadastral, identificada amb la referencia 43131A044000820000UD. Es tracta d'una finca rústica sense aprofitament agrícola actualment, on hi ha traçat un circuit de motocròs des del 2017.

A la zona est de la parcel·la encara s'hi poden observar algunes oliveres de l'antiga plantació. Observant les imatges aèries històriques es pot deduir que la finca està abandonada i sense activitat agrícola des del 2000.

La parcel·la es veu travessada per dues línies elèctriques: una d'alta tensió (LAT 110KV Vandellós-Reus) i una de mitja tensió (LMT Mora3 25KV).

A la finca hi ha una construcció, corresponent a una bassa de reg, aparentment sense ús des del 2000, situada a l'extrem nord.

La parcel·la limita al nord i est amb altres finques agrícoles, al sud amb el Camí de la Sèquia que dona accés al Mas de la Carabassa, i a l'oest amb restes de finca abandonades i un barranc.

Se situa a uns 105 m de la carretera TV-3101, i 262 m del sòl urbà de Riudoms.

La finca se situa a la unitat del paisatge núm. 18: Plana del Baix Camp, amb una superfície de 12.688 ha, inclou la totalitat del municipi de Riudoms. Es caracteritzada pels següents trets distintius:

- Sol de qualitat excel·lent per a l'activitat agrícola.
- Plana gairebé horitzontal i lleument basculada cap el mar.
- Una xarxa de torrents de traçat paral·lel drena les aigües directament cap el mar.
- Mosaic agrícola molt divers i heterogeni on predominen els conreus llenyosos: oliveres, avellaners, ametllers, garrofers i vinya, que alternen amb conreus de fruiters i hortalisses de regadiu.
- Els espais naturals ocupen molt poca extensió a causa de l'expansió agrícola. Clapes de pinedes de pi blanc i pi pinyer entre els conreus i la vegetació de les ribes dels torrents i rieres i d'alguna zona humida són els únics hàbitats naturals.
- Els nuclis de població mantenen un caràcter i una fisonomia rurals.
- La proximitat als grans centres urbans de Reus i Tarragona i la proximitat al mar afavoreix un creixement urbanístic residencial i de segones residències.
- La proliferació de polígons industrials i de naus comercials és un fenomen que s'ha intensificat molt en els darrers anys. Es localitzen sobretot a les entrades dels nuclis urbans, fent-se molt visibles pels usuaris de les vies de comunicació.

8 Descripció topogràfica de la parcel·la

Als plànols s'adjunta l'aixecament topogràfic de l'àmbit del projecte juntament amb els perfils transversals.

La parcel·la té una amplitud altimètrica d'uns 15 m entre el punt més alt de la finca, corresponent al nord on hi ha la bassa, i el punt més baix, corresponent al sud-est, tocant al Camí de la Sèquia.

Al sistema d'informació geogràfica de les parcel·les agrícoles (SIGPAC) s'hi pot veure el pendent de cada recinte:

Provincia	Municipi	Polígon	Parcel·la	Superfície (ha)
43 - TARRAGONA	131 - RIUDOMS	44	82	3,1471

Recinte	Superfície (ha)	Pendent (%)	Ús
1	0,0638	**11,80**	FS
3	0,3801	**7,30**	OV
4	0,0037	**5,60**	IM
5	0,5425	**4,20**	TA
6	0,0253	**12,50**	AG
15	2,1155	**7,70**	PA
17	0,0162	**5,30**	FS

El pendent oscil·la entre un 4,2% i un 12,50%. La orientació del pendent és cap al sud, de manera que és un vessant solei, i per tant, amb bones aptituds pel que fa a maximitzar la captació de la irradiació solar.

9 Servituds

La parcel·la on es pretén situar la planta fotovoltaica té les següents infraestructures al seu voltant que afecten al disseny d'aquesta, ja que s'han de respectar les corresponents servituds segons la normativa sectorial:

- 1 Línies aèria de mitja tensió (25 kV)
- 1 Línia aèria de alta tensió (110 kV)

A les línies de mitja tensió i d'alta tensió, s'ha previst una distancia mínima de 5 m entre els fils extrems de la línia i les construccions, donant compliment a la distancia mínima que indica el Reial Decret 1955/2000, d'1 de desembre i l'apartat 5.12.2 de la ITC-LAT-07 del Reial Decret 223/2008, de 15 de febrer, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en línies elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementaries ITC-LAT 01 a 09.

La distancia mínima de 5 m, s'obté del càlcul especificat en l'apartat del Reglament de Línies d' Alta Tensió abans esmentat on:

Dacid+ Dei= 3,3 + Dei= 3,3 + 0,27= 3,57 m

- Dadd: Distancia addicional.
- Del: Distancia d'aïllament elèctric, que per a línies de mitja tensió (25 kV) correspon a 0,27 m.

En el cas de la línia de 110 kV és inferior a 5 m. i per tant hem d'aplicar el mínim reglamentari de 5 m per a totes dues línies

10 Legislació aplicable

La instal·lació fotovoltaica objecte d'aquest projecte ha estat realitzada de conformitat a les disposicions legals, reglaments, ordenances municipals, normes tècniques particulars de la companyia elèctrica de distribució de la zona i altres normes que siguin d'aplicació. A continuació, s'enumeren les més importants:

Legislació del sector elèctric:

- Reial Decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel que es regulen les activitats de transport, comercialització, subministrament procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia.
- Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel que s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Electric.
- Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, pel que es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energies renovables, cogeneració i residus.
- Reial Decret 186/2016, de 6 de maig, pel qual es regula la compatibilitat electromagnètica deis equips elèctrics i electrònics
- Reial Decret 187 /2016, de 8 de maig, relatiu a les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió

Legislació d'energia solar fotovoltaica

- Instrucció 5/2006, sobre tramitació de les instal·lacions fotovoltaiques que formen part d'un pare solar.
- Plec de condicions tècniques d'instal·lacions fotovoltaiques connectades a xarxa del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), juny de 2011.
- Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.
- Decret llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables

Legislació de seguretat industrial

- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.
- Reial Decret 223/2008 de 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, de 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 Complementaries ITC-RAT 01 a 23.

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, de 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació, CTE.

Legislació de seguretat en el treball

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

Altres

- Llei 21/2013, de 9 de desembre, d'avaluació ambiental.
- Altres reglamentacions o disposicions administratives nacionals, autonòmiques o locals vigents d'obligat compliment no especificades que siguin d'aplicació.
- Pla d'Ordenació Urbanística municipal de Riudoms

11 Descripció general de les instal·lacions i dels equips principal

En aquest apartat es descriu la instal·lació solar fotovoltaica amb connexió a xarxa, situada en el terreny descrit anteriorment.

Una instal·lació fotovoltaica amb connexió a xarxa és aquella que transforma l'energia que prové del sol en energia elèctrica, per a posteriorment vendre-la a la xarxa convencional de distribució elèctrica.

El camp fotovoltaic generador d'energia està format per una sèrie de mòduls connectats entre si, que s'encarreguen de transformar l'energia del sol en energia elèctrica. A continuació, es disposa d'un inversor de corrent, per a convertir l'energia contínua que arriba des dels mòduls en energia alterna apta per a la seva posterior cessió a la xarxa elèctrica convencional. A més d'això, la instal·lació disposa d'una sèrie de components i proteccions que seran descrits en apartats posteriors i que són necessaris per a poder realitzar aquesta cessió a la xarxa. L'estructura és l'encarregada de sustentar els mòduls solars, proporcionant la inclinació adequada perquè rebin la major quantitat de radiació, aconseguint l'augment de la seva eficàcia.

Per aquest projecte s´implementarà una estructura fixa clavada directament al terra. L'estructura suport serà una construcció inclinada a 30º, en la qual els mòduls solars seran fixats a les corretges mitjançant pinces. Les corretges estaran situades sobre les biguetes, a la mateixa distància dels pals de !'estructura portant, les quals seran recolzades a distàncies regulars

Les dades principals de la Planta es resumeixen en la taula següent:

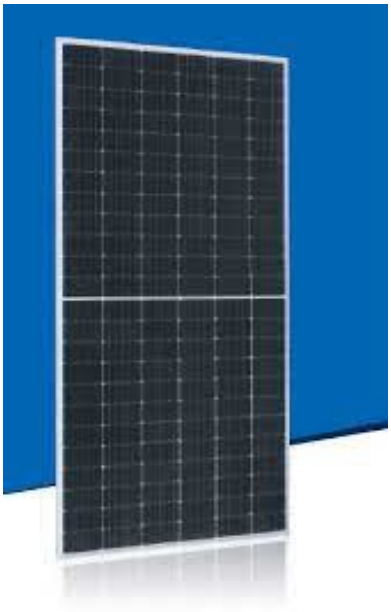
PSF FOTOVOLTAICA RIUDOMS	
POTÈNCIA PIC (kWp)	2.197,44
POTÈNCIA NOMINAL (kW)	1.750
N. PANELLS FOTOVOLTAICS de 545 Wp	4032
N. PANELLS PER STRING	24
STRINGS PER INVERSOR	24
N. DE STRINGS TOTALS	168
N. D´INVERSORS	7
Ratio kWp/kWn	1,25
POTÈNCIA PER INVERSOR (kWac)	250
Max. Voc. Sistema	1.166
Nº DE TRANSFORMADORS DE 2.000 kVA	1
TENSIÓN EN PTOS. DE CONEXIÓN (kV)	25

11.1 Generador fotovoltaic

Els mòduls fotovoltaics proposats per l'execució del present projecte seran del tipus bifacial, els quals també disposen de cèdules a la seva part posterior. La irradiació que es captarà a la part posterior dependrà de l'albedo (percentatge de radiació que es reflexa en una superfície). Segons les especificacions del fabricant es podria arribar a guanys de potència del 10-15% gracies a la bifacialicitat (veure fitxa de dades el mòdul).

El grup generador fotovoltaic està format per la interconnexió en sèrie i paral·lel d'un determinat nombre de mòduls fotovoltaics, encarregats de captar la llum del sol i transformar-la en energia elèctrica, generant un corrent continu proporcional a la irradiació solar rebuda.

Tots els mòduls hauran de satisfer les especificacions UNE-EN 61215 per a mòduls de silici cristal·lí, així com estar qualificats per algun laboratori reconegut, acreditant-lo mitjançant la presentació del certificat oficial corresponent. A més, compliran amb els requeriments tècnics i de seguretat necessaris per a la seva interconnexió a la xarxa de baixa tensió (2006/95/CE), així com les directives Comunitàries sobre seguretat elèctrica i compatibilitat electromagnètiques (2004/108/CE).



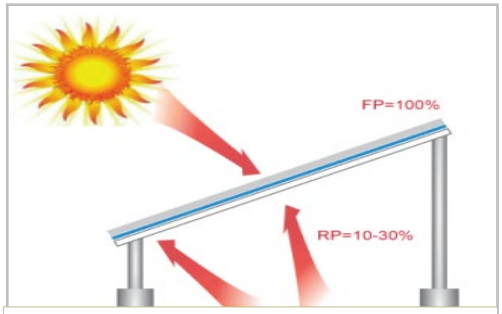
Mòdul Astro 5 Twins	
Tipo de Módul	Monocristal.lí
Potència (Wp)	545
Voltatge màxim del sistema (V)	1.500
Eficiència del mòdul (%)	21,3
Dimensió	2256 mm x 1133 mm x 35 mm
Pes (kg)	27,2

El mòdul estarà dividit en grups de cèl·lules dotades d'un díode by-*pass per a evitar l'efecte "hot Espot" (punt calent). D'aquesta manera s'eviten les possibles avaries de les cèl·lules i els seus circuits per ombrejos parcials. Les cèl·lules estan encapsulades entre vidre temperat d'alta transmissió i sota contingut de ferro, una làmina de material TPT i dues làmines d'EVA per a prevenir l'ingrés d'humitat dins del mòdul.

Els mòduls instal·lats tindran uns valors d'elèctrics reals respecte a les seves condicions estàndard compreses entre un marge del +3% als referits en la seva fitxa tècnica. Hauran de ser rebutjats els que presentin defectes de fabricació com a trencaments o taques o defectes en les cèl·lules solars. Els mòduls FV s'interconnecten en sèrie, format strings d'un determinat núm. de mòduls en sèrie, 24 mòduls per string en aquest cas. Aquests strings es condueixen independentment per cablejat directament als Inversors de Strings on s'interconnecten en paral·lel per a aconseguir els requeriments de tensió-corrent òptims per al funcionament de l'inversor com es veurà amb més detall.

Tecnologia Bifacial

La tendència del sector de l'energia FV, és optimitzar al màxim la producció d'energia. Per a això, s'ha imposat la utilització gairebé generalitzada de sistemes de seguiment solar i d'altra banda s'està afermant la tecnologia fotovoltaica bifacial



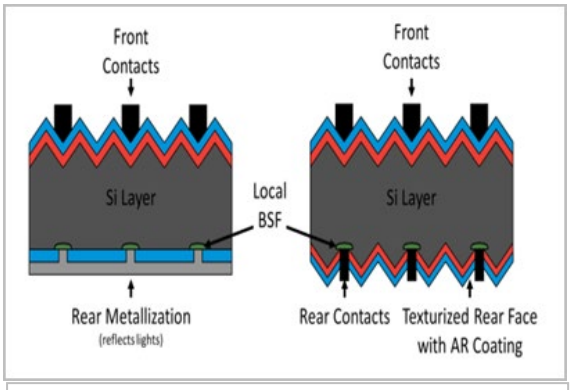
Generació d'energia a partir de la llum reflectida a la superfície posterior del mòdul

Els mòduls solars bifacials ofereixen unes quants avantatges sobre els panells solars tradicionals:

Es pot produir energia a partir dels fotons que ingressen en la cèl·lula des de tots dos costats d'un mòdul bifacial, la qual cosa òbviament augmenta la generació d'energia total.

Solen ser més duradors perquè tots dos costats són resistents als raigs UV i les preocupacions de la degradació de potència induïda per corrents de fugida entre els panells i el sòl (Potential-*induced degradation, PID) es redueixen quan el mòdul bifacial no té marc.

Els costos dels components no fotovoltaics del sistema (Balanç of system, BOS): sistemes electrònics de condicionament de potència, estructures de suport, seguidors solars, etc... també es redueixen quan es pot generar més energia a partir de mòduls bifacials en rest (array footprint) més petita. El mòdul bifacial utilitza vidre reforçat amb calor per substituir la làmina posterior de polímer utilitzada als mòduls tradicionals. El vidre proporciona una millor protecció per a la cèl·lula i millora la fiabilitat a llarg termini del mòdul, alhora que proporciona un mitjà transparent que permet la generació d'energia a la superfície posterior. La major durabilitat del mòdul està recolzada per una garantia de potència de 30 anys i una taxa de degradació de potència anual inferior al 0,5%. La capa de vidre posterior de capa de vidre posterior té el mateix efecte de transmissió que la superfície frontal, maximitzant la energia generada per les cèl·lules bifacials. En definitiva, es genera més energia durant més temps que un mòdul estàndard.



Tradicional cèdula PERC vs cèdula bifacial. Font Trinasolar

Els mòduls bifacials produeixen energia solar a partir de la llum incident des dels dos costats del panell. Mentre que els panells amb la part posterior opaca tradicionals són monofacials, els mòduls bifacials reben llum tant la part frontal com la part posterior de les cèl·lules solars.

Quan els mòduls bifacials s'instal·len en una superfície altament reflectora (com un sostre blanc o al terra amb pedres de colors clars, per exemple), es pot produir un augment de la producció de fins al 30% només per la potència addicional generada des de la part posterior

11.2 Inversors

L'inversor és l'encarregat de convertir el corrent continu generat en els mòduls solars en corrent altern sincronitzada amb la de la xarxa.

El funcionament de l´inversor és totalment automàtic. A partir que els mòduls solars generen potència suficient, l'electrònica de potència implementada en l´inversor supervisa la tensió, la freqüència de xarxa i la producció d'energia. A partir que aquesta és suficient, l'aparell comença a injectar a la xarxa.

L'inversor treballa de forma que pren la màxima potencia possible (seguiment del punt de màxima potència) deis mòduls solars. Quan la radiació solar que incideix sobre els panells no és suficient per subministrar corrent a la xarxa, !'inversor deixa de funcionar. Ja que l'energia que consumeix l'electrònica procedeix deis mòduls solars, a la nit l´inversor només consumeix una petita quantitat d´energia procedent de la xarxa de distribució de la companyia.

Els inversors de la instal·lació objecte de projecte seran trifàsics i incorporaran els elements necessaris per a la detecció de defecte a terra, les proteccions de tensió i freqüència, i la funció de desconnexió-connexió automàtica en cas de pèrdua de tensió o freqüència de la xarxa, de manera que s'eviti el funcionament en illa de la instal·lació.

El nombre de series i nombre de mòduls per cadena a connectar a cada inversor s'ha realitzat d'acord amb les recomanacions del fabricant, de manera que s'ha procurat que els punts d'operació i rendiments siguin òptims. En l'apartat de càlculs es descriuen el nombre de series i mòduls per cada inversor.

A causa de les condicions meteorològiques de la zona, i la distància del parc respecte a línia costanera (4 km) s'aconsella instal·lar els inversors, sota els seguidors solars, evitant d'aquesta manera, la necessitat d'instal·lar edificis prefabricats addicionals destinats a albergar aquests inversors

Els inversors estaran homologats i les seves característiques s'ajustaran al que estableix en el Plec de Condicions Tècniques (PCT) de l'IDAE. A més, la configuració escollida i les prestacions mínimes deis inversors compleixen el següent:

- Potencia pic instal·lada per inversor dins de les recomanacions del fabricant.
- Rendiment mínim 97%.
- Coeficient de distorsió no lineal segons normativa.
- Factor de potencia> 0,98 i consum < 2% de la potencia nominal.
- Gamma de temperatura d'operació -20ºC a 55ºC.
- Humitat ambient fins a 95%.
- Capacitat de monitorització (Interface per a dades, interfície per a sensors ambientals i sistema d'alarma).

En el cas que ens ocupa s'instal·laran 7 inversors de la mateixa marca i model. Es proposen inversors de la firma Sungrow model SG250HX o similar, els quals compten amb les característiques següents:

Entrada (CC)	SG250HX
Tensión máxima de entrada FV	1500 V
Tensión mínima de entrada FV / Tensión de arranque	600 V / 600 V
Tensión de entrada nominal FV	1160 V
Rango de tensión MPP	600 V – 1500 V
Rango de tensión MPP para potencia nominal	860 V – 1300 V
Número de entradas MPP independientes	12
Número máximo de conectores de entrada por MPPT	2
Corriente máxima de entrada FV	30 A * 12
Corriente máxima de cortocircuito de CC	50 A * 12
Salida (CA)	
Potencia de salida de CA	250 kVA @ 30 ℃ / 225 kVA @ 40 ℃ / 200 KVA @ 50 ℃
Corriente máxima de salida de CA	180, 5 A
Tensión nominal de CA	3 / PE, 800 V
Rango de tensión de CA	680 – 880V
Frecuencia nominal de la red / Rango de frecuencia de red	De 50 Hz / 45 a 55 Hz, de 60 Hz / 55 a 65 Hz
THD	< 3 % (a potencia nominal)
Inyección de corriente continua	< 0,5 % In
Factor de potencia a potencia nominal / Factor de potencia ajustable	> 0,99 / 0,8 capacitivo – 0,8 inductivo
Fases de inyección / fases de conexión	3 / 3
Eficiencia	
Eficiencia máxima	99.0 %
Eficiencia europea	98.8 %
Protección y función	
Protección de conexión inversa de CC	Sí
Protección de cortocircuito de CA	Sí
Protección contra corriente de fuga	Sí
Monitorización de red	Sí
Monitorización de fallo a tierra	Sí
Interruptor de CC	Sí
Interruptor de CA	No
Monitorización de corrientes de cadena FV	Sí
Función Q en la noche	Sí
Función de recuperación PID y Anti PID	Sí
Protección contra sobretensión	CC Tipo II / CA Tipo II
Datos generales	
Dimensiones (Largo × Ancho × Alto)	1051 * 660 * 363 mm
Peso	99 kg
Método de aislamiento	Sin transformador
Grado de protección de entrada	IP66
Consumo nocturno	< 2 W
Rango de temperatura ambiente de funcionamiento	entre -30 y 60 ℃
Rango de humedad relativa aceptable (sin condensación)	0 – 100 %
Método de refrigeración	Ventilación forzada inteligente
Altitud máxima de funcionamiento	5000 m (reducción de potencia a partir de 4000 m)
Pantalla	LED, Bluetooth+aplicación
Comunicación	RS485 / PLC
Tipo de conexión de CC	MC4-Evo2 (máx. 6 mm², opcional 10 mm²)
Tipo de conexión de CA	Terminal OT / DT (máx. 300 mm²)
Certificación	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4, EN 50549, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013
Soporte a la red	Función Q en la noche, LVRT, HVRT, control de potencia activa y reactiva y control de rampa de potencia

La interconnexió deis equips pot apreciar-se en la documentació gràfica que s'acompanya i en l'apartat de càlculs, la justificació del cablejat a utilitzar.

Els inversors estaran situats en els pilars de les estructures suport de les taules, just en el punt per on passi la rasa de baixa tensió.

11.2.1 Proteccions dels inversors

L'inversor restablirà automàticament el seu funcionament després de les següents condicions de protecció:

- Fallada en la xarxa elèctrica: En el cas que s'interrompi el subministrament a la xarxa elèctrica, l'inversor es trava és situació de curtcircuit, en aquest cas, l´inversor es desconnecta per complet i espera que es restableixi la tensió a la xarxa per iniciar de nou el seu funcionament.

- Tensió fora de rang: Si la tensió de xarxa es troba fora de la franja de treball acceptable, tant si és superior com si és inferior, l´inversor interromp el seu funcionament fins que aquesta tensió torni a trobar-se dins el rang admissible.
- Freqüència fora de límits: Si la freqüència de la xarxa esta fora deis límits de treball, indicaria que la xarxa és inestable o està en mode illa.
- Temperatura elevada: L'inversor disposa d'un sistema de refrigeració natural. En el cas de que la temperatura ambient s'incrementi excessivament o accidentalment es tapin els canals de ventilació, l'equip seguirà funcionant sense perdre potencia nominal fins i tot fins als 50 º C, patint una pèrdua del rendiment a partir d'aquest llindar.
- Temperatura nocturna molt baixa: Alguns inversors disposen, opcionalment, d'un sistema de calefacció mitjan ant resistències per mantenir l'equip a > 20 º C evitant condensacions, augmentant la disponibilitat de l'inversor i estalviant en manteniment.
- Tensió de el generador fotovoltaic baixa: En aquest cas, l´inversor no pot funcionar. és la situació en que es troba durant la nit. O si es desconnecta el generador solar.
- Intensitat del generador fotovoltaic insuficient: Els generadors fotovoltaics arriben al nivell de tensió de treball a partir d'un valor de radiació solar molt baix. Quan l´inversor detecta que disposa de tensió suficient per iniciar el funcionament, el sistema es posa en marxa sol·licitant potència del generador fotovoltaic. Si el generador no disposa de potència a causa de que la radiació solar és molt baixa, el valor d'intensitat mínima de funcionament no es verifica, el que genera una ordre d'aturada de l'equip, i posteriorment s'inicia un nou intent de connexió.

Els inversors s'ubicaran repartits uniformement a sota dels mateixos mòduls, segons s'indica als plànols adjunts. Es disposarà d'una caseta o nínxol prefabricat amb base, lateral i teulada on s'ubicarà l'inversor juntament amb un petit quadre estanc amb una protecció magneto tèrmica i diferencial, la qual cosa permetrà poder identificar avaries fàcilment quan hi ha una fuga, sense deixar fora de servei tota la planta.

Detall de la connexió dels strings

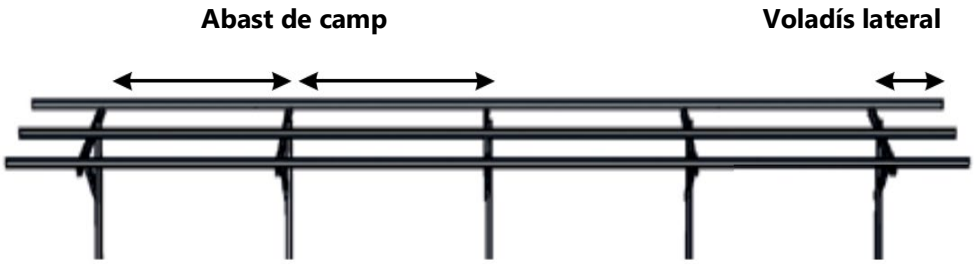
La ubicació exterior dels inversors evita col·locar edifici prefabricat de formigó

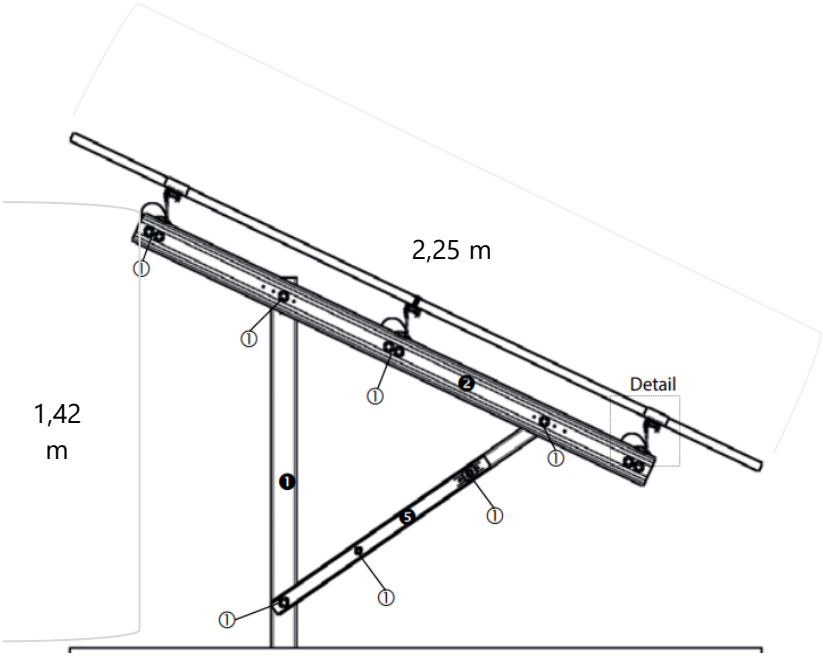
11.3 Estructura de suport dels mòduls

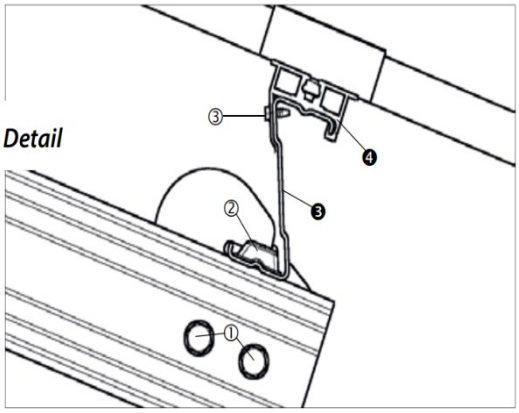
L'estructura és l'encarregada de sustentar els mòduls solars, proporcionant la inclinació adequada perquè rebin la major quantitat de radiació, aconseguint l'augment de la seva eficàcia. L'estructura suport serà una construcció inclinada a 30º, en la qual els mòduls solars seran fixats a les corretges mitjançant pinces. Les corretges estaran situades sobre les biguetes, a la mateixa distància dels pals de !'estructura portant, les quals seran recolzades a distàncies regulars.

L'estructura-suport que es proposa és de la firma Schletter model SF UNO

El sistema FS Uno és una subestructura d'un sol suport per al muntatge de mòduls fotovoltaics en les plantes de muntatge en terra. L'estructura de suport i els rails portadors de mòduls estan fets d'acer galvanitzat, protecció contra corrosió segons normativa UNE EN ISO 1461. Els cargols són d'acer o d'acer inoxidable







1. Pal de fonamentació
2. Muntatge de bigues
3. Carril de suport de mòduls
4. Adaptador de pinça de mòdul
5. Muntatge de puntals

Es realitzarà el sistema de clavat directe, sense necessitat de fonamentació

Orientació

Quan en una instal·lació fotovoltaica els panells solars són fixos, sense moviment, es tria la millor orientació possible per maximitzar l'energia que reben per radiació solar. En aquest cas, es s'orienten a sud i es busca l'angle d'inclinació òptim

No ha estat possible estudiar alternatives d'ordenació consistents a col·locar les estructures de suport dels mòduls fotovoltaics orientades en diverses direccions, en particular guardant una certa ortogonalitat entre el camins existents. La única alternativa lògica consisteix a orientar-les cap al sud, per a maximitzar-ne el rendiment i l'eficiència. Qualsevol altra orientació fa disminuir la rendibilitat de la instal·lació i posa en dubte la seva viabilitat econòmica

Inclinació dels mòduls

Es tracta de determinar la inclinació òptima dels panells fotovoltaics, per tal de maximitzar l'energia elèctrica generada al llarg del període anual. En aquest apartat s'assumeix que els panells fotovoltaics tenen una posició fixa i invariable al llarg de l'any. Per tant l'orientació ha de ser cap al sud, i s'ha de determinar la inclinació òptima. Per determinar aquest paràmetre seguim la següent expressió:

$\beta opt = \varphi - 10^{o}$

On φ és la latitud en graus. En el nostre cas la latitud és de 41,80º, i aplicant aquesta expressió el angle d'inclinació òptim seria de 31,80º.

Hi ha publicades taules en les que per a cada latitud i per a cada mes apareixen, en funció de la inclinació del panell fotovoltaic, els factors de correcció k a aplicar a l'energia irradiada sobre la superfície horitzontal, per obtenir l'energia irradiada sobre la superfície inclinada. Concretament, de la pàgina web www.solarweb.net, es pot descarregar en format Excel les esmentades taules.

Es desprèn que l'angle òptim en el nostre cas estarà per els voltants de 30º. S'assumeix doncs la coherència del mètode i s'adopta com a angle d'inclinació òptim per a aquest projecte:

βopt = 30º

(kWh/m^2)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Percentil 75	2.7	3.8	5.2	6.5	7.7	8.1	8.1	6.9	5.7	3.9	2.7	2.3
Valor medio	2.2	3.3	4.6	5.6	6.8	7.5	7.6	6.3	5.1	3.3	2.3	1.9
Percentil 25	1.6	2.3	3.5	4.2	5.3	6.5	6.8	5.5	4.2	2.4	1.5	1.3

La següent taula mostra la irradiació solar mitja en cada mes de l'any (en horitzontal) per l´emplaçament en kWh/ m2

Dimensionat i justificació de càlcul

El dimensionat dels elements portants de les instal·lacions fotovoltaiques l'ha realitzat el mateix fabricant, Schletter, segons les prescripcions del Codi Tècnic de l'Edificació, considerant tant les hipòtesi de càrregues permanents degudes al pes propi deis elements, com les hipòtesi de neu i vent per a la zona geogràfica on s'emplaça la instal·lació.

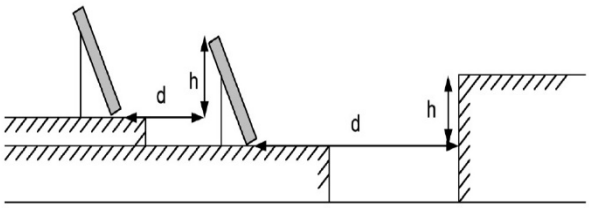
En l'annex de càlcul estructural, es troba el detall del càlcul. Un cop es realitzi l'encàrrec formal al fabricant de l'estructura es realitzarà un càlcul més acurat, tenint en compte els resultats de l'estudi geotècnic, així com el assajos Pull out Test a tracció, enfonsament i càrrega lateral.

Distància entre files de mòduls

Per limitar els efectes d'ombra, la distància entre files de panells s'ha determinat d'acord amb el que disposa el punt 5 de l'Annex 111 del Plec de Condicions Tècniques d'Instal·lacions Fotovoltaiques Connectades a Xarxa de l'IDAE.

En particular, es prendrà un factor mínim:

$$d = \frac{h}{\tan(61-41)} \quad \frac{,12}{0,36} \qquad 3,12$$



L'alçada h s'ha extret de la expressió trigonomètrica:

H= 2,25 x sin30º= 1,12

on 2,25 és l'alçada d´1 mòdul col·locat de forma vertical i els 30º són la inclinació dels mòduls

La distància que s'ha previst entre files de mòduls, és de **3,20 m**, essent superior a la recomanada, i per tant assegurant que no hi haurà ombres entre files de mòduls.

INVERSOR	Nombre de Strings	Nombre de mòduls
1	24	576
2	24	576
3	24	576
4	24	576
5	24	576
6	24	576
7	24	576
TOTAL	168	4032

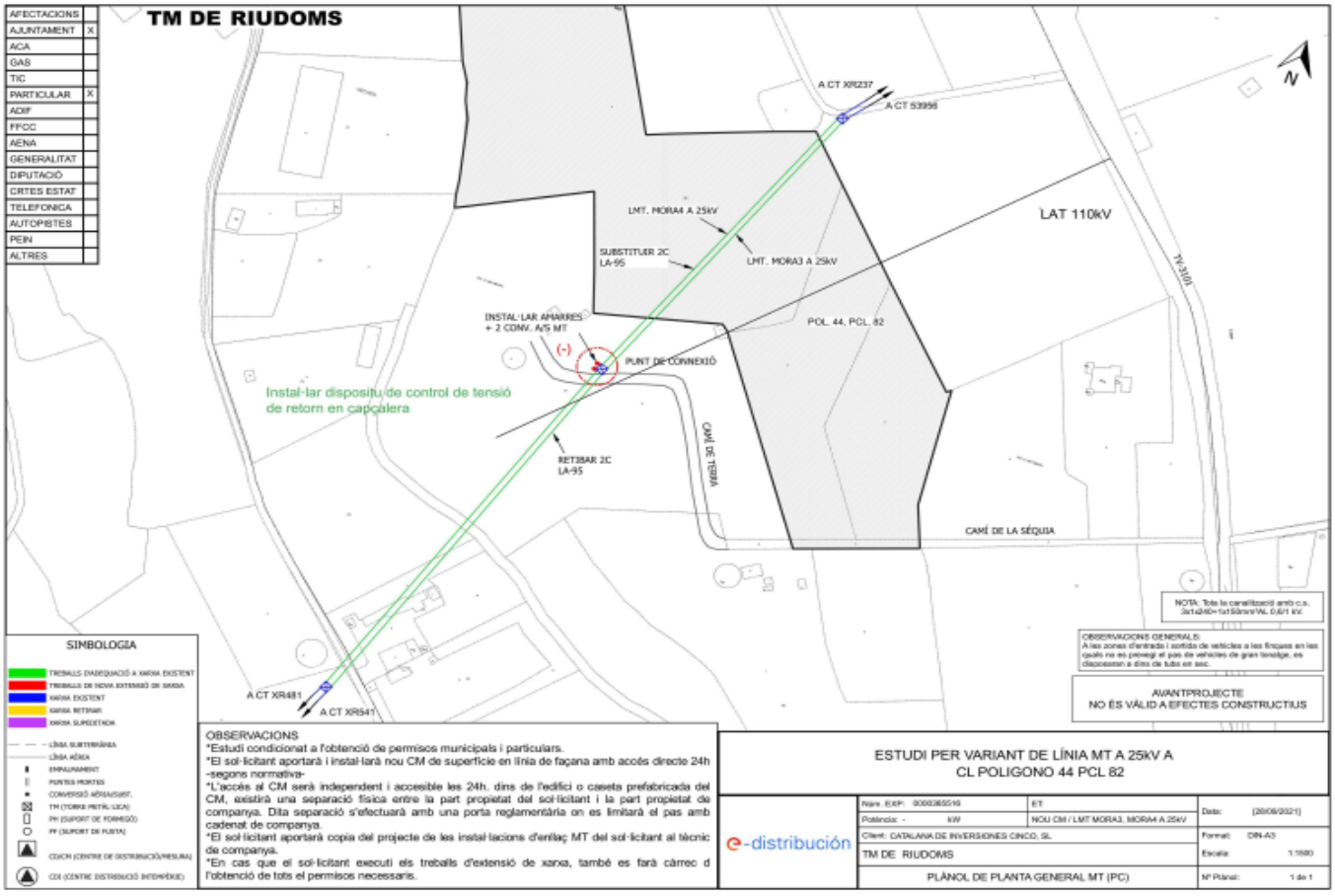
12 Evacuació de l´energia produïda. Bases de disseny

L'energia generada per la Planta fotovoltaica serà evacuada en un pt. de connexió de la línia de de 25 kV que transcorre per la mateixa finca del projecte.

Punt de connexió	CAMBRILS/25/MORA4/D.S34816/E1.D.XR237
Coordenades UTM del PT.	**(31, 335656, / 4556813)**
Tensió nominal (V)	**25.000**
Potència de cortocircuit Max. De Disseny (MVA)	**282**
Potència de cortocircuit Min. (MVA)	**103**

La transformació de l'energia produïda en baixa tensió es realitzarà mitjançant 1 centre de transformació que inclourà 1 transformador de 2.000 kVa, que elevarà la potència a 25 kV i des d'aquí, mitjançant una petita línia subterrània, serà portada fins al punt de connexió ubicat en la mateixa finca

Punt de connexió proposat por Endesa Distribución



12.1 Producció elèctrica de la PSF

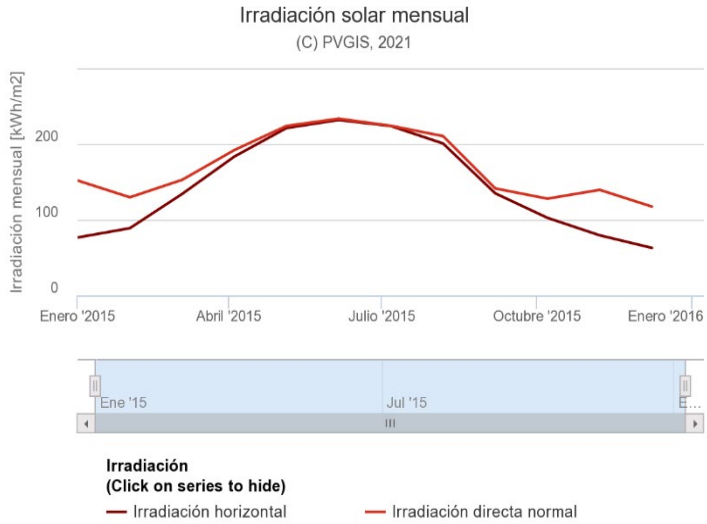
RECURS ENERGÈTIC

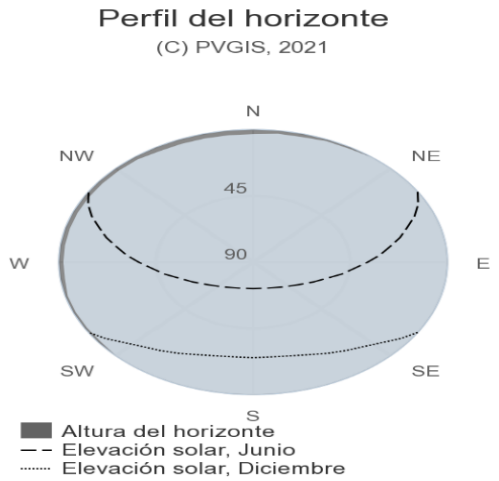
Per a l' avaluació de l' emplaçament d' una manera òptima s' han realitzat estudis de valoració de la producció energètica fotovoltaica a la zona concreta. La producció energètica mitjançant la tecnologia solar fotovoltaica s' avalua mitjançant els criteris següents:

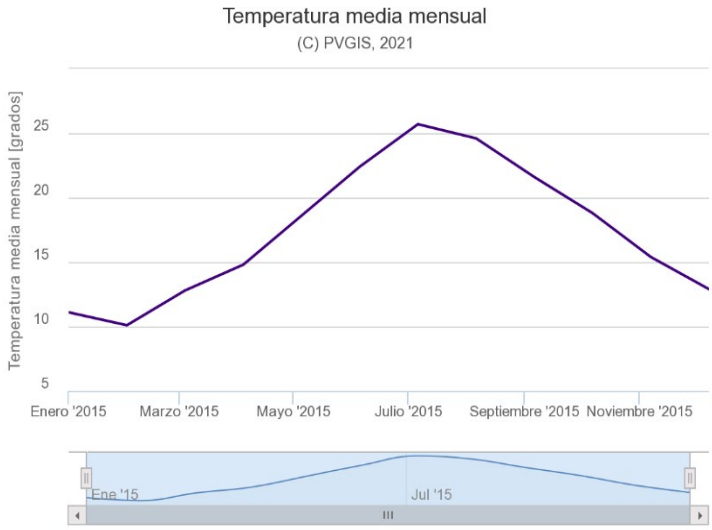
- Radiació solar de la zona d'instal·lació durant un any.
- Superfície de captació total formada pels panells.
- Angle d' incidència de la radiació solar sobre els panells.

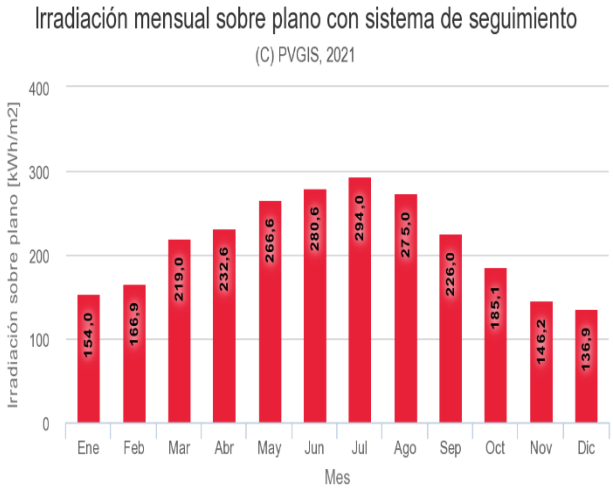
Radiació Solar en la zona

L' estudi dels paràmetres climatològics per al dimensionament de la planta s' ha realitzat sobre la base dels valors obtinguts per les dades del programa de dimensionament i simulació fotovoltaic PvSyst V6.75 i la seva base de dades per a la zona de l' emplaçament seleccionat, obtenint-se els valors de radiació següents:









12.1.1 Superfície de Captació

Es projecta una planta fotovoltaica connectada a xarxa amb una potència nominal de 1.750 kWn i una potència total pic de 2.197,44 kWp, formada per estructures que contindran 4032 mòduls solars de 545 Wp, model ASTRONERGY 5 TWINS Bifacial o similars. Aquests panells tenen una superfície de captació de 2,256 x 1,133 mm = 2,54 m2.

Per això la superfície total de capacitació serà: 2,54m2 x 4032 uds = 10.241m2

12.1.2 Angle d'Incidència

Els mòduls fotovoltaics es col·loquen sobre una estructura metàl·lica, L'estructura és l'encarregada de sustentar els mòduls solars, proporcionant la inclinació adequada perquè rebin la major quantitat de radiació, aconseguint l'augment de la seva eficàcia. L'estructura suport serà una construcció inclinada a 30º, en la qual els mòduls solars seran fixats a les corretges mitjançant pinces.

Els mòduls fotovoltaics proposats per l'execució del present projecte seran del tipus bifacial, els quals també disposen de cèdules a la seva part posterior. La irradiació que es captarà a la part posterior dependrà de l'albedo (percentatge de radiació que es reflexa en una superfície). Segons les especificacions del fabricant es podria arribar a guanys de potència del 10-15% gracies a la bifacialitat.

12.2 Producció estimada de la PSF

Mitjançant l'aplicació de simulació i càlcul PvSyst V6.75 s'ha realitzat la simulació de producció energètica de la planta fotovoltaica projectada. Per a la simulació energètica s'han aplicat els següents paràmetres principals:

1.- Ombres pròximes: no existeixen.

2.- Tipus de sistema: connexió a la xarxa.

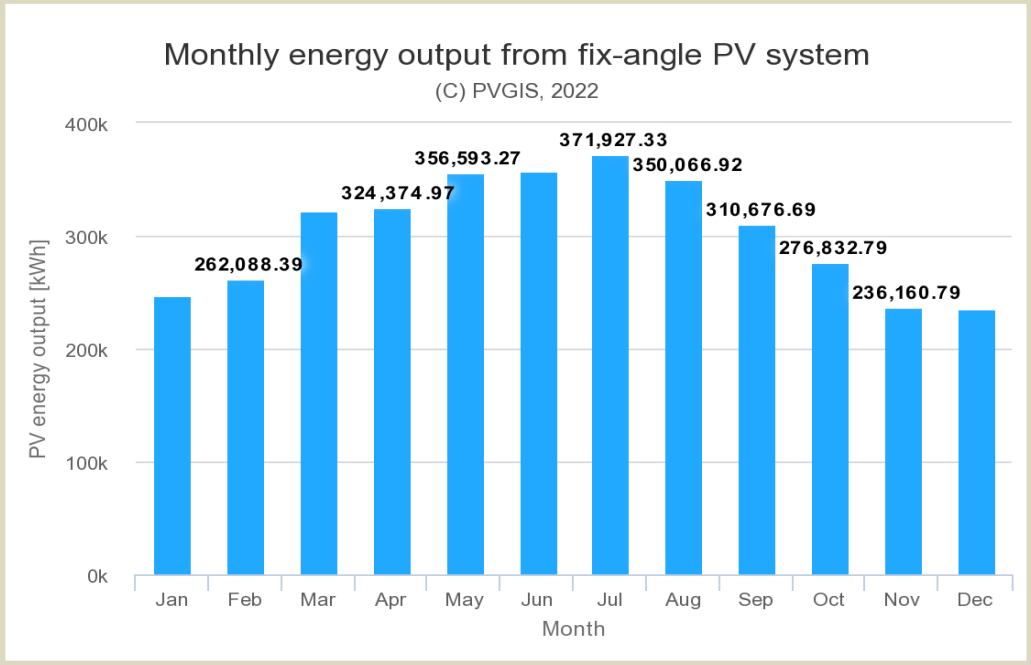
3.- Orientació del Camp Fotovoltaic:

- Inclinació: 2°
- Orientació: 0°
- Eix de rotació orientat N-S

S'apliquen les característiques tècniques dels equips principals ja descrits: mòdul i inversor i el resultat obtingut és el següent:

PRODUCCIÓ ESTIMADA DE LA PSF (kWh/any)	**3.649.906**
PRODUCCIÓ ESPECÍFICA (kWh/kWp/any)	1.661
PERFORMANCE RATIO PR (%)	84,07

Dades de partida	
Localització [Lat/Lon]:	41.145,1.045
Database:	PVGIS-SARAH
Tecnología FV	Monocristal.li bifacial
Potencia pic instal.lada	2.197
Performance Ratio [PR]:	84,07
Producción anual (kWh)	3.649.906
Radiació anual en horitzontal [kWh/m2]:	2062.74
Variabilitat interanual [kWh]:	101.538
Variacions de sortida	
Angle d' incidència [%]:	-2.57
Efectes espectrals [%]:	0.87
Temperatura i baixa irradiància [%]:	-6.88



12.3 Beneficis ambientals i socials

L' energia solar es presenta com una de les alternatives més netes per al futur sostenible. El paradigma actual, provocat per la nostra manera d'explotar el medi ambient, ens revela que la manera d'obtenir els recursos ens portaria a un futur insostenible, i si no canviem la nostra manera de pensar i actuar, pot tenir greus conseqüències per a tothom.

Beneficis de l´energia solar

1. Renovable i inesgotable.

El sol aboca anualment una quantitat d'energia que representaria 4.500 vegades l'energia que consumim, la qual cosa significa que disposem d'una font d'energia abundant i renovable. Segons Energies Renovables Info, la superfície terrestre rep 120.000 terawatts d'irradiació solar, "la qual cosa suposa 20.000 vegades més potència de la que necessita el planeta al complet".

2. Evita el canvi climàtic

L' energia solar no emet gasos d' efecte hivernacle, per la qual cosa no contribueix a l' escalfament global. De fet, es mostra com una de les tecnologies renovables més eficients en la lluita contra el canvi climàtic. La petjada de carboni que la tecnologia solar deixa sobre el planeta és de 2,1 grams, **sent 14 vegades menor que la d'altres energies renovables**. Dins d' aquestes dades, es recullen totes les emissions produïdes durant tot el procés de fabricació, com l' obtenció dels materials per a la seva fabricació, fins a transport o fabricació.

3. No Contaminant

De tots aquests avantatges, és important destacar que l' energia solar no emet substàncies tòxiques ni contaminants de l' aire, que poden ser molt perjudicials per al medi ambient i l' ésser humà. Les substàncies tòxiques poden acidificar els ecosistemes terrestres i aquàtics, i corroir edificis. Els contaminants d'aire poden desencadenar malalties del cor, càncer i malalties respiratòries com l'asma. L' energia solar no genera residus ni contaminació de l' aigua, un factor molt important tenint en compte l' escassetat d' aigua. L' energia solar contribueix al fet que tinguem un aire més net, reduint els òxids de nitrogen, diòxid de sofre i altres materials nocius, que representen un risc per a la vida i causen molts problemes en la salut de les persones.

4. Genera riquesa i ocupació local

A més, l'energia solar és una energia autòctona, disponible en la pràctica totalitat del planeta, la qual cosa contribueix a reduir les importacions energètiques i a crear riquesa i ocupació de forma local. Per tot això, la producció d' electricitat mitjançant energia solar i el seu ús de forma eficient contribueixen al desenvolupament sostenible.

5. Beneficia la biodiversitat.

Les àrees on es troba les instal·lacions solars, no només no afecten la vida en l'ecosistema on es troba, si no que en moltes ocasions el propi panell és un refugi per a alguns animals. Alguns estudis desenvolupats al voltant d'instal·lacions solars en entorns naturals, mostren com espècies de plantes

i animals s'integren al voltant dels panells en parcs fotovoltaics, sense que aquests afectin en el seu correcte desenvolupament i expansió. D'altra banda, els parcs solars afavoreixen l'assentament d'espècies rares autòctones, ja que el sòl es manté intacte, sense fertilitzants o pesticides utilitzats en grans extensions per a ús agrícola (per garantir la producció d'altra banda.

Emissions de gasos d'efecte hivernacle evitats a l'atmosfera

Procediment de càlcul.

El procediment de càlcul es basa a obtenir la relació entre el consum de combustible de les centrals de producció elèctrica i el consum d' energia elèctrica en el punt de consum realitzant la regressió des del consum elèctric final fins al consum de combustible, en funció del tipus de central de producció elèctrica, i considerant per a tots els casos:

- Pèrdues en generació,
- Les pèrdues en distribució,
- Els rendiment de cada tipus de central de producció elèctrica i,
- Les emissions de CO2 produïdes pel combustible utilitzat.

Les pèrdues per transport es tradueixen en un decrement de l' energia elèctrica generada en portar-la al punt de consum. És, per tant, necessari conèixer els coeficients de pèrdues, en funció de la tensió de lliurament, per obtenir la quantitat neta d' energia elèctrica posada en el punt de consum.

L'energia elèctrica generada pels parcs FV "Riudoms Freixa " i "Riudoms Fotovoltaica" es consumirà en l'entorn més immediat de la planta , ja que la infraestructura d'evacuació transcorre per una zona altament poblada : Riudoms , la zona industrial de Reus, Cambrils i Vinyols i els Arcs. D´aquesta manera minimitzem les pèrdues de distribució.

Factores de emisiones de CO2			
	Fuente	Valores aprobados	Valores previos (****)
		kg CO2 /kWh E. final	kg CO2 /kWh E. final
Electricidad convencional Nacional	(*)	0,357	
Electricidad convencional peninsular	(**)	0,331	0,649
Electricidad convencional extrapeninsular	(**)	0,833	0,981
Electricidad convencional Baleares	(**)	0,932	
Electricidad convencional Canarias	(**)	0,776	
Electricidad convencional Ceuta y Melilla	(**)	0,721	
Gasóleo calefacción	(***)	0,311	0,287
GLP	(***)	0,254	0,244
Gas natural	(***)	0,252	0,204
Carbón	(***)	0,472	0,347
Biomasa no densificada	(***)	0,018	neutro
Biomasa densificada (pelets)	(***)	0,018	neutro

Factors d' emissions de CO2

FACTORES DE EMISIÓN DE CO2 y COEFICIENTES DE PASO A ENERGÍA PRIMARIA DE DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA FINAL CONSUMIDAS EN EL SECTOR DE EDIFICIOS EN ESPAÑA (Resolución conjunta de los Ministerios de Industria, Energía y Turismo, y Ministerio de Fomento)

D´acord amb la taula anterior , es pren com a valor de referència de factor d´emissió : 0,357 kg C02/kWh .

La producció prevista de la PSF "Riudoms Freixa" seria de 3.649.906 kWh/any. Aquesta generació d´energia provinent d´una font d´energia renovable evitaria l´emissió de:

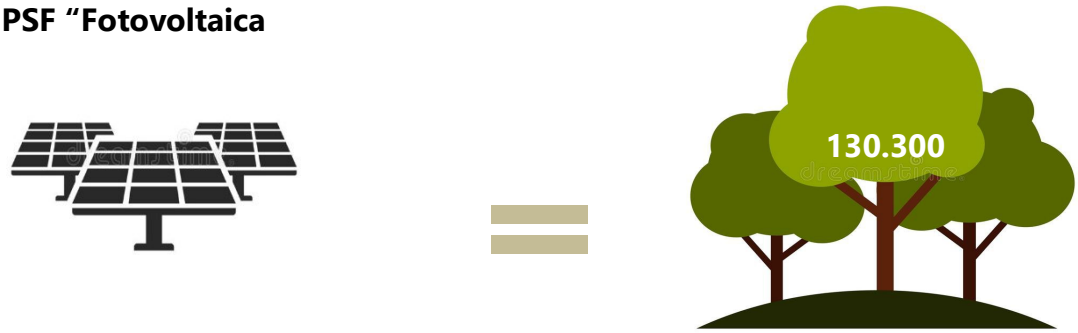
- 1.303 Tones de C02
- 1,61 Tones SO2
- 1,13 Tones de Nox
- 0,94 Tones Litres de Residus Radioactius de Baixa i Mitja activitat
- 1,11 Quilos de Residus Radioactius d´Alta Activitat

Arbres equivalents plantats

Per al càlcul dels arbres equivalents s' ha pres com a base una fixació de 10kg de CO2 per arbre i any. Aquest és un valor àmpliament acceptat en les anàlisis d'aquesta índole, si bé varia d'una varietat vegetal a una altra (existeixen espècies que creixen més ràpid que d'altres) i d'un lloc a un altre (per les diferents condicions climatològiques i del sòl).

D´acord amb això la PSF "Fotovoltaica Riudoms" fixaria el CO2 anual equivalent 130.300 arbres

PSF "Fotovoltaica



Consum equivalent

Segons dades de "L´Institut Català de l´Energia, el consum elèctric mig anual d'una llar de persones a Catalunya es situa en 3.500 kWh Segons dades del IDESCAT, la població de Riudoms, l'any 2021 era de 6.617 habitants.

Producció estimada de PSF "Riudoms Freixa"	4.567.324 kWh
Producció estimada de PSF "Fotovoltaica Riudoms"	3.649.906 kWh
Total	8.217.230 kWh
Consum equivalent habitants	7.252 habitants
Cobertura d'energia verda del municipi de Riudoms	109 %

13 Instal.lació eléctrica de Baixa tensió

13.1 Instal.lació eléctrica en corrent continu (CC)

En el cas que ens ocupa només hi haurà un tram de d'instal·lació en baixa tensió i corrent continu, el que va dels mòduls als inversors.

Segons el PCT de l'IDAE la caiguda màxima de tensió que pot haver-hi en aquesta part de la instal·lació mai serà superior a 1'1,5% de la tensió nominal del camp solar.

Com s'ha descrit en l'apartat de generador fotovoltaic, s´implemeteran estructures fixes , configurades per strings de 24 mòduls fotovoltaics connectats en sèrie, formant així una serie que connectarà directament als inversors.

En tot aquest tram, s'utilitzarà cable solar unipolar de coure de secció 1 x 6 mm2 amb coberta XLPE del tipus H1Z2ZA-K o similar que es pot instal·lar directament enterrat.

Els mòduls es connectaran en sèrie mitjançant el mètode de la granota o leapfrog wiring, el qual permet utilitzar els propis cables dels mòduls per recórrer la sèrie d'anada i tornada i arribar als inversors, sense necessitat d'allargar cap cable, amb el consegüent estalvi.

El cablejat es conduirà a través de safates metàl·liques amb tapa instal·lades sota els inversors i les taules de mòduls.

La major part del tram anirà directament enterrat en les rases projectades, a excepció de la conversió aèria que es realitzarà mitjançant tub.

Els cables enterrats aniran a una profunditat mitjana de 0,8-0,9 metres, sobre un llit de sorra.

En qualsevol cas, el cablejat es conduirà de manera que tingui el menor impacte visual possible i estaran d'acord amb la norma UNE 21.089 i són els que es mostren a continuació:

- Groc-verd: Protecció
- Negre: Negatiu
- Vermell: Positiu

A més, per a la col·locació dels conductors es seguirà l'assenyalat en les instruccions ITC-BT-07, ITC-BT-19, ITC-BT-20 i ITC-BT-21.

Els elements de conducció de cables seran de característiques equivalents als classificats com "No propagadors de la flama" d'acord amb les normes UNE-EN 50.085-1 i UNE-EN 50.086-1.

En ser la instal·lació a l´aire lliure, totes les canalitzacions i aparellatge estaran protegits i s'instal·laran complint les especificacions marcades en el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, concretament la ITC-BT-30, apartat 2: instal·lacions en locals mullats.

Canalització de les series de CC dels mòduls als inversors.

13.1.1 Caixes de protecció de corrent continu (configuració de les series)

Els strings de cada inversor quedaran distribuïts de la següent manera

INVERSOR	Nombre de Strings	Nombre de mòduls
1	24	576
2	24	576
3	24	576
4	24	576
5	24	576
6	24	576
7	24	576
TOTAL	168	4032

En el cas que ens ocupa, al no sobrepassar més de 2 series en paral·lel per entrada de l'inversor projectat, i d'acord amb l'apartat 712.431.101 de la norma HD 60364-7-712 de 2016, no és necessari la instal·lació de dispositius contra sobrecorrents (fusibles) ja que es compleixen les següents condicions:

1. L'inversor disposa de diversos rastrejadors MPP independents i totes les sèries en paral·lel tenen la mateixa tensió nominal.
2. Totes les series tenen el mateix nombre de mòduls connectats.

I per tant, no s'han instal·lat caixes de proteccions per allotjar fusibles de protecció contra sobrecorrents i sobreintensitats.

El propi inversor disposarà de descarregador de sobretensions transitòries, tant en el costat de corrent continu, com en el costat de corrent alterna.

Sobre els inversors es col·locarà una senyal com la següent:

Senyalització armari instal·lacions fotovoltaiques en xarxa. Font: Bombers de Barcelona.

13.2 Instal·lació elèctrica en corrent altern (CA)

13.2.1 Cablejat

En el cas que ens ocupa només hi haurà un tram de d'instal·lació en baixa tensió i corrent altern, el que va dels inversors situats sota les estructures suport i distribuïts per la planta, fins als dos quadres de baixa tensió situats en el centre de transformació

Segons el PCT de l'IDAE la caiguda màxima de tensió que pot haver-hi en aquesta part de la instal·lació mai serà superior a 1'1,5%.

En tot aquest tram, s'utilitzarà cable unipolar d'alumini de secció 1 x 240 mm2 amb coberta XLPE del tipus AL XZ1 (S} o similar que es pot instal·lar directament enterrat.

El cablejat es conduirà a través de safates metàl·liques amb tapa instal·lades sota els inversors.

La major part del tram anirà directament enterrat en les rases projectades, a excepció de la conversió aèria que es realitzarà mitjançant tub tal i com es pot observar a la figura del punt anterior.

Els cables enterrats aniran una profunditat mitjana de 0,8-0,9 metres, sobre un llit de sorra.

En qualsevol cas, el cablejat es conduirà de manera que tingui el menor impacte visual possible i estaran d'acord amb la norma UNE 21.089 i son els que es mostren a continuació:

- Groc-verd: Protecció
- Negre: Negatiu
- Vermell: Positiu

A més, per a la col·locació dels conductors es seguirà l'assenyalat en les instruccions ITC-BT-07, ITC-BT-19, ITC-BT-20 i ITC-BT-21.

Els elements de conducció de cables seran de característiques equivalents als classificats com "No propagadors de la flama" d'acord amb les normes UNE-EN 50.085-1 i UNE-EN 50.086-1.

En ser una instal·lació situada a l'aire lliure totes les canalitzacions i aparellatge estaran protegits i s'instal·laran complint les especificacions marcades en el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, concretament la ITC-BT-30, apartat 2: instal·lacions en locals mullats.

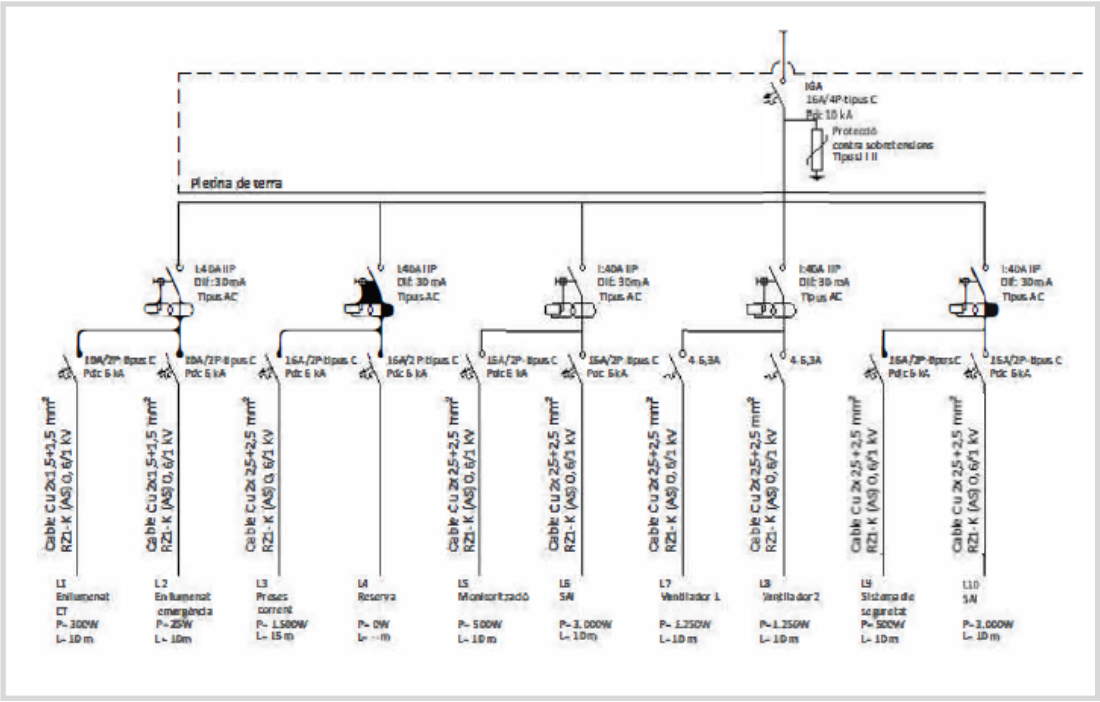
13.2.2 Quadre elèctric de proteccions de corrent altern

Es preveu la instal·lació de 2 quadres de baixa tensió en el centre de transformació de la planta amb 1 entrada de 2.000A a 800V cada una i protecció contra sobretensions, les quals recolliran 7 inversors cada una. Les sortides a cada inversor seran protegides amb interruptors magnetotèrmics de 250A a 800V i interruptors diferencials toroidals de 300 mA. D'aquest quadre es partirà cap a cadascun dels 2 transformadors de la planta mitjançant un cable de 4x (3x240+120) mm2 d'alumini.

13.2.3 Serveis auxiliars

En el mateix centre de transformació, s'instal·larà el quadre per alimentar els serveis auxiliars de la planta:

- Enllumenat i enllumenat emergència edifici centre de transformació
- Preses de corrent edifici centre de transformació
- CCTV i sistema seguretat de la planta
- Monitorització
- SAIs
- Ventilació edifici centre de transformació



Esquema unifilar quadre baixa tensió Serveis Auxiliars.

13.2.4 instal·lació de posada a terra

Es conserva ¡'esquema de distribució TT per determinar les característiques de les proteccions contra xocs elèctrics, davant defecte i contra sobreintensitats

Les connexions a terra es realitzaran normalment mitjançant piques cilíndriques de 2 metres de coure, connectades amb cable de coure nu. Es procurarà que la part superior de la piqueta quedi 15 o 20 cm per sota de el nivell de terra.

La tensió de contacte haurà de ser inferior a 24 V. La instal·lació de posada a terra es realitzarà tal i com es descriu a continuació:

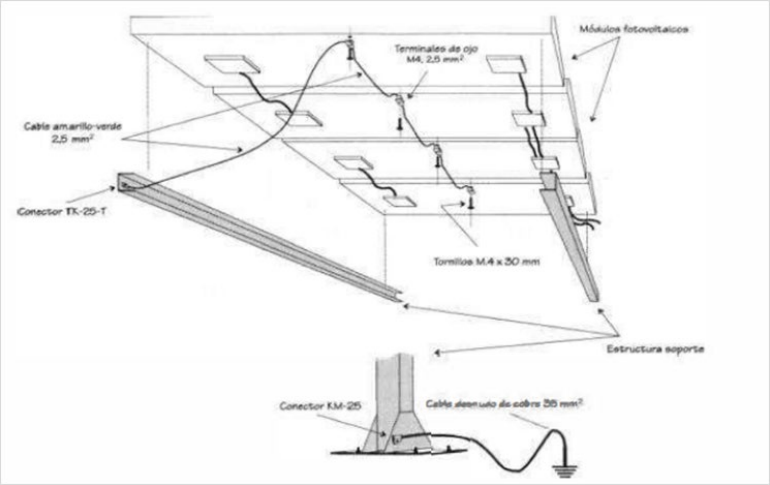
L'estructura suport dels mòduls fotovoltaics, així com els marcs dels mòduls es connectaran a terra amb motiu de reduir el risc associat a l'acumulació de càrregues estàtiques i/o derivacions. Amb aquesta mesura es aconsegueix limitar la tensió que respecte a terra puguin presentar les masses metàl·liques. Aquesta es connectarà amb la línia d'enllaç a terra situada en els inversors.

Per les rases de baixa tensió (contínua i / o alterna), discorrerà un cable de coure nu de 35 mm2, el qual quedarà disposat directament sobre el llit de la rasa; a aquest cable s'uniran tots els inversors quedant així units entre si

D'aquesta manera totes les masses de la instal·lació fotovoltaica estaran connectades a una única terra. Aquesta terra és independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora, d'acord amb el Reglament de Baixa Tensió.

Per a la connexió dels dispositius al circuit de posada a terra, es disposarà de borns o elements de connexió que garanteixin una unió perfecta, tenint en compte els esforços dinàmics i tèrmics que es produeixen en cas de curtcircuit.

No obstant això, la posada a terra de la instal·lació s'ajustarà al que indica la instrucció ITC-BT-18 del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.



13.3 Canalitzacions

Tal i com s'ha descrit en apartats anteriors les canalitzacions es realitzaran de la següent manera: Canalització series sota taules i arribada a inversors: Safata metàl·lica amb tapa

- Canalització series distribució planta fotovoltaica: directament enterrat en rasa.
- Canalització línies CA arribada a inversors: safata metàl·lica amb tapa.
- Canalització línies CA distribució planta fotovoltaica: directament enterrat en rasa.
- Canalització línies CA instal·lació interior centre de transformació: safata metàl·lica amb tapa.
- Canalització línies Serveis Auxiliars interior centre de transformació: tub de plàstic reforçat i mal·leable en calent.
- Canalització línies Serveis Auxiliars distribució planta fotovoltaica: Sota tub en rasa.

La canalització soterrada s'efectuarà a través d'una rasa de diferents dimensions però complint el que estableix el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. La xarxa subterrània anirà directament soterrada d'acord amb les especificacions de la ITC-BT-07. El llit de la rasa ha de ser llis i estar lliure d'arestes vives,¡, pedres, etc. En el mateix es col·locarà una capa de sorra de mina o de riu rentada, neta i solta, exempta de substàncies orgàniques, argila o partícules terroses, i la mida del gra estarà comprés entre 0,2 i 3 mm, d'un gruix mínim de 0,10 m, sobre la qual es dipositaran els cables a instal·lar. A sobre anirà una altra capa de sorra de idèntiques característiques i amb uns 0,10 m de gruix, i així successivament en aquells trams amb diversos nivells, i sobre aquesta s'instal·larà una protecció mecànica a tot el llarg del traçat del cable, amb la funció a més de senyalització amb la llegenda impresa ATENCIÓ SOTA HI HA CABLES ELECTRICS! i el senyal de RISC ELECTRIC.

A continuació s'estendrà una capa de terra procedent de l'excavació i amb terres de préstec de sorra, piconada per mitjans manuals. Es tindrà cura que aquesta capa de terra estigui exempta de pedres o runa. En els plànols es mostren detalls de disposició dels cables i valors de les dimensions de la rasa.

A continuació s'acabarà d'omplir la rasa amb terra procedent de l'excavació i amb terres de préstec, havent d'utilitzar per a la seva piconat i compactació mitjans mecànics. Després es col·locarà una capa de terra vegetal.

13.4 Protecció contra els llamps

13.4.1 Sistemes de captació

Un sistema de protecció externa contra el raig està format per dispositius de captació, derivació i connexió de terra. La protecció externa ha de donar cobertura als mòduls fotovoltaics, a les estructures, a les edificacions, i a qualsevol element, equip o persona, situat a l'exterior i susceptible als impactes directes dels raigs. El nombre i model de parallamps adequat per a la protecció d'una instal·lació fotovoltaica, es determina a partir del càlcul del nivell de protecció, segons l'anàlisi de risc publicat en l'Annex A UNE 21186: 2011 / IEC 62.305-2. La protecció externa pot realitzar-se mitjançant parallamps. S'instal·laran un o diversos parallamps depenent de la superfície a protegir, situant sobre les estructures existents

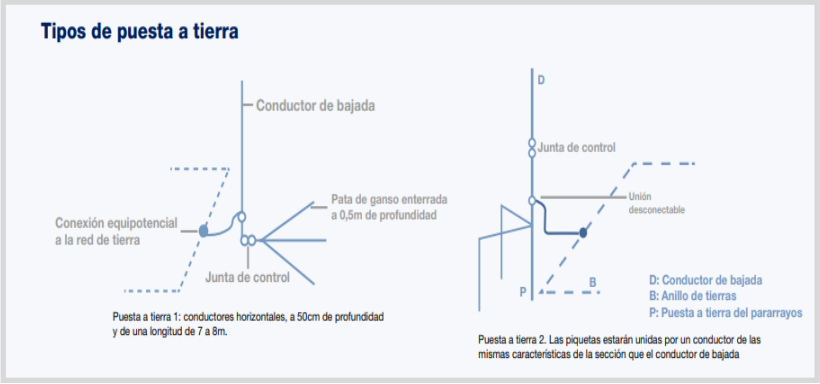
13.4.2 Xarxa conductora

La instal·lació de parallamps ha de connectar mitjançant 2 conductors de baixada, de materials i secció normalitzada segons la UNE-EN IEC 62.561-2 / IEC 62.561-2, als seus respectius sistemes de posades a terra (PT). En el cas que s'utilitzin pals autònoms per a la instal·lació dels parallamps PDC i seguint el que indica el punt 5.3.2 de la norma UNE 21186: 2011, només es precisarà el conductor de baixada per cada parallamps. Aquest conductor de baixada podrà instal·lar-se per l'interior del pal fins arribar a el sistema de PT. És convenient dotar la instal·lació d'un comptador de descàrregues de raig.

13.4.3 Posades a terra

Les posades a terra s'estableixen amb l'objecte principal de limitar la tensió que respecte a terra, poden presentar en un moment donat les masses metàl·liques, i evitar diferències de potencial perilloses permetent el pas a terra dels corrents de falta o de descarrega d'origen atmosfèric.

Les normatives IEC 62305-3, NF C 17-102: 2011 i UNE 21186: 2011, indiquen que les posades a terra han de tenir un valor òhmic inferior a 10 Ω quan es realitza el mesurament a baixa freqüència aïllada de qualsevol element conductor. És altament recomanat apantallar els cables de DC des dels mòduls fotovoltaics fins als inversors per reduir la inducció en el sistema de DC. En aquest cas aquestes pantalles han de poder conduir els corrents parcials dels llamps. Les pantalles han de ser connectades en ambdós extrems a les barres d'unions equipotencials. D'altra banda, es recomana l'equipotencialitat a nivell de sol entre les posades a terra dels parallamps i la posada aterra dels mòduls fotovoltaics.



Tipus de posta a terra per a parallamps. Font: Ingesco

13.4.4 Sobretensions transitòries

Les sobretensions transitòries que apareixen en les instal·lacions de les plantes fotovoltaiques, són produïdes per diferents fenòmens i poden ser:

- Degudes a impactes directes de llamps sobre el sistema de protecció externa.
- Degudes a impactes directes i als seus corrents induïts i distribuïdes a la xarxa elèctrica.

- Transmeses des de la xarxa de distribució elèctrica, d'origen atmosfèric o per commutacions en les línies.
- Causades per les variacions de camp elèctric com a conseqüència dels llamps.

En un sistema fotovoltaic, el nucli principal és l'inversor, de manera que la protecció contra llamps i sobretensions haurà d'estar focalitzada en aquest equip. Per aconseguir una correcta protecció de l'inversor, s'han d'instal·lar supressors SPDs tant a la banda de DC com en el costat d'AC. Aquests protectors han d'estar d'acord amb la norma UNE EN 61643-11 Part 11: (Dispositius de protecció contra sobretensions transitòries connectats a sistemes elèctrics de baixa tensió. Requisits i mètodes d'assaig), i ser instal·lats segons l'especificació tècnica CLC / TS 50.539-12: 2010: (Low-voltage sorgeix protective devices - Sorgeix protective devices for specific application including d.c. Part 12 Selection and application principies - SPDs connected to photovoltaic Installations). A més, els panells fotovoltaics i les seves estructures metàl·liques, han de ser integrats en el sistema de posades a terra.

En el cas que ens ocupa, els inversors seleccionats per al projecte inclouen proteccions contra sobretensions en el costat de corrent continu i en el d'alterna. També s'han previst proteccions canta sobretensions en el quadre elèctric de corrent alterna. En els annexos del projecte hi ha una estimació de les proteccions exteriors contra el llamp, realitzat per una empresa especialitzada.

14 Instal·lació d´Alta Tensió

La instal·lació d'Alta Tensió de la planta es compondrà dels següents elements:

- Centre de transformació d´1 transformador de 2.000 kVA 800/25.000 V, proteccions, mesura i maniobres.
- Línia d'alta tensió soterrada de **42220 m de longitud** entre la línia aèria i l´edifici prefabricat que albergarà tot els equips
- Cel·les de connexió i protecció a la planta

14.1 Edifici prefabricat

L'edifici on aniran allotjats els elements que integren el centre de transformació (transformador, cel·les i proteccions), serà de tipus prefabricat, i complirà en tot moment l'estipulat en la MIERAT-14, conforme a les dimensions i distàncies de seguretat i especialment pel que fa als passadissos de servei. L'amplària dels mateixos ha de ser suficient per a permetre la fàcil maniobra i inspecció de les instal·lacions, no sent inferior a les següents dimensions:

- Passadissos de maniobra amb elements de tensió, 1,20 metres a banda i banda.
- Passadissos de maniobra amb elements en tensió, 1,0 metres a un sol costat.
- Passadissos d'inspecció amb elements de tensió, 0,8 metres a un sol costat.
- Passadissos d'inspecció amb elements en tensió, 1 metre a banda i banda.
- Equipats amb passa cables per a BT i MT, xarxa interior de terres i enllumenat interior. Estan dotats de sistemes de ventilació forçada

Longitud (mm)	8.080
Amplada (mm)	2.380
Alçada (mm)	3.250
Alçada visible (mm)	2.790
Pes (kg)	29.090

Envoltant PF-5	**1**
Cel·les de mitja tensió	2
Transformador de distrib.	3
Quadre de B. Tensió	4
Unitat de protecció, control i mesura	5
Reixetes de ventilació	6
Passos de cable	7

Les característiques constructives de l' edifici compliran l' indicat en el Codi Tècnic de l' edificació i en les ordenances municipals corresponents. Els elements estructurals de l' edifici, així com els murs exteriors, cobertes i soleres, tindran una resistència al foc RF-240 i els materials que componen el revestiment interior per als paraments seran de classe MO segons la norma UNE-23727. L'acabat de la solera es realitzarà amb morter de ciment resistent a l'abrasió, i els paraments interiors es rasejaran amb morter de ciment i sorra de dosificació 1/4, amb additiu hidròfug en massa, mestratge i pintat. Es considerarà una sobrecàrrega estructura del 4.000 kg a la zona on es col·loqui el transformador o on vagi a ser desplaçat per qualsevol motiu (considerar la superfície de càrrega de 0,67 x 0,67 metres), i per al capdaix la sobrecàrrega serà de 400 kg/m2. Tots els elements metàl·lics que intervinguin en la construcció dels locals i puguin estar sotmesos a oxidació hauran d'estar protegits mitjançant un tractament de galvanitzat en calent segons norma UNE37508 o equivalent.

TRANSFORMADOR D´ESTER NATURAL DE 36 kV

Aquests transformadors orgànics , segellats hermèticament i omplerts íntegrament amb oli d´origen vegetal, tenen com a principal característica la utilització d´èster natural biodegradable com a refrigerant i dielèctric natura que s´obté d´olis vegetals i fet sense additius antioxidants. La seva Excel·lent capacitat antioxidant està basada en la seva composició especial i en un procés de refinat específic que fa perdurar sobre antioxidants naturals.

Aquests presenten els següents avantatges:

- Excel·lents propietats dielèctriques: presenta un punt de saturació d´aigua elevat, el que li permet mantenir alts valors de rigidesa dielèctrica amb un alt contingut en aigua
- Elevada resistència a el foc: alts punts d´inflamació (>300 ºC) i combustió (>350ºC), molt superiors a els dels olis minerals. Està catalogat com a líquid classe K (Tª combustió>300ºC) segons la norma IEC 61100. Millor comportament davant el foc que els transformadors d´oli mineral
- Elevada biodegradabilitat en sòls i aigües causa de la seva composició d´origen natural
- No és ecotòxic
- Allarga la vita útil dels aïllaments cel·lulòsics gràcies a la seva gran capacitat per retenir aigua
- Reciclable i reutilitzable a la fi de la vida útil en altres productes mediambientalment favorables (biodièsel)
- Les característiques elèctriques i les dimensions del transformador no es veuen afectades
- Màxima eficiència energètica
- Mínim impacte ambiental
- Baix nivell de soroll
- Sense PCBs
- Compatibilitat electromagnètica: comportament neutre

En el nostre cas , disposarem d´1 transformador trifàsic de tensió de 2000kVA, construït amb refrigeració d´ester natural , amb neutre accessible al secundari tensió primari 25 kV i tensió secundària 420 V en buit

Avantatges dels TRs orgànic enfront dels TRs secs:

» Millor nivell de pèrdues: Els TRs secs tenen pèrdues sense càrrega i en càrrega substancialment més grans (aquesta diferència pot augmentar pèrdues d' explotació anuals en aproximadament un 50 %)

» Menor nivell de soroll: Els TRs secs tenen un nivell soroll molt més elevat. (La diferència en potència acústica pot assolir de 10 a 15 dB)

» Capacitat de sobrecàrrega

» Major esperança de vida útil

» Major resistència enfront de les vibracions, factors ambientals i fenòmens transitoris a la xarxa elèctrica

» Menor necessitat d'espai (ja que els TRs orgànic no necessiten un perímetre de seguretat)

» Millors opcions d'instal·lació per a instal·lacions a l' aire lliure

» Menor impacte ambiental al final de la seva vida útil

14.1.1 Traçat subterrani de mitja tensió

És projecta una línia subterrània de mitja tensió des del Punt de Connexió fins al Centre de Maniobra i Mesura (CMM) la qual discorrerà des de la finca contigua a la finca objecte del projecte

Traçats i longitud d´aquestes línies seran

- Des del punt de connexió fins el CMM: 40 metres (Interconnexió)
- Des del CMM fins PFV (Interior parcel.la): 130 metres (punt més distant)

La instal·lació és subterrània per evitar l'impacte ambiental a una tensió nominal de 25 kV. Es podran utilitzar cables unipolars amb aïllament de material sintètic que serà polietilè reticulat o bé etilè-propilè depenent de quina sigui la companyia distribuïdora de la zona. Aquests cables han de complir la norma UNE 21123 i la recomanació UNESA 3305 C: Cables unipolars amb conductors d' alumini i aïllament sec per a xarxes d' AT fins a 36 kV. Per a la protecció del costat de mitja tensió se sol emprar un interruptor seleccionador que protegeix el transformador contra sobrecàrregues, associat amb un fusible que realitza la protecció enfront de curtcircuits.

Les rases han de ser rectilínies en la mesura del possible, evitant angles pronunciats, complint la norma UNE 20435/2. La profunditat dels cables a la rasa ve donada, des del punt de vista tècnic, per un equilibri entre dos factors: dissipació de calor a l'atmosfera (afavorit per la rodalia a la superfície) i humitat en l'entorn (que sol augmentar amb la profunditat). La profunditat habitual escollida és d' un metre. Per a la selecció del cable aïllat més adequat per a una aplicació concreta es pot dividir en dues etapes, una primera on se selecciona el tipus de cable aïllament i capes protectores i una

segona on es determinen la tensió nominal i la secció. El conductor serà lliure d' halògens en el seu tram per l' interior de la subestació. Aquestes característiques permeten classificar la xarxa en categories de nivell d' aïllament. La norma UNE 20435/2 aporta una taula que permet seleccionar la tensió nominal del cable en funció de la tensió nominal de la xarxa, i la categoria de nivell d'aïllament.

En el cas de la línia d´interconnexió, exterior al parc, anirà entubada, soterrada i normalment formigonada, seguint els preceptes de RAT i d´E-Distribució. Aquestes ha de complir requeriments, pel que fa a creuaments, proximitats i paral·lelismes, que imposin els organismes competents afectats i els reglaments vigents.

Característiques de les línies:

- Tensió nominal:	25 kV
- Freqüència:	50 Hz
- Nº de circuits:	1
- Conductors de línia:	3
- Nº de cables per fase:	1
- Material:	Alumini
- Secció:	240 mm2
- Dis. cables, per circuit:	A portell (contacte mutu)

14.1.2 Disseny bàsic d' una línia

Des d' un punt rigorosament elèctric el conductor és el component que justifica l' existència de la línia, ja que tota l' obra es fa per sostenir-lo; per tant, la seva elecció encertada és la decisió més important en la fase de projecte d' una línia elèctrica. Les dades de partida per al disseny d' una línia elèctrica són les següents:

- La tensió d' operació màxima.
- La potencia a transportar.
- La longitud estimada del seu recorregut.
- La ubicació dels punts de partida i d'arribada (inici i fi de la línia).

Es tracta d' aconseguir un disseny amb mínims costos de construcció, operació manteniment i les pèrdues, tenint en compte a més la relació existent entre torre i conductor.

Aquest objectiu s' aconseguia minimitzant:

- Les pèrdues de transport d' energia.
- El cost de les instal·lacions de transport d'energia.

Les pèrdues d' energia són degudes a l' efecte Joule i a l' efecte Corona, lligades respectivament al corrent i a la tensió d' operació. Ambdues pèrdues es redueixen augmentant el diàmetre del

conductor, que implica un augment de la secció, i increment dels costos de les instal·lacions. No es poden reduir les pèrdues i simultàniament reduir el cost de l' obra, de manera que es tracta llavors d' assolir una solució de compromís que minimitzi el cost total de la línia per any de la seva vida útil.

Es preveu l' evacuació de l' energia generada del parc fotovoltaic fins al centre de transformació de mitja tensió, des del qual, posteriorment, s' evacuarà l' energia mitjançant una línia de mitja tensió de 25kV fins al punt de connexió.

14.1.3 Secció del conductor

La secció del conductor de la xarxa de MT d' un parc de generació s' estableix segons 4 criteris:

- Intensitat màxima admissible.
- Sol·licitació tèrmica de corrent.
- Caiguda de tensió màxima.
- Optimització tecnicoeconòmica.

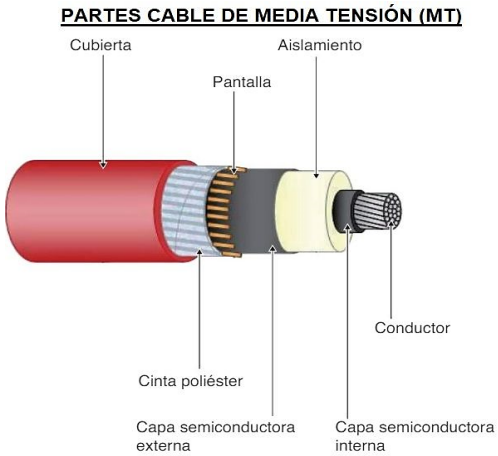
Un disseny òptim de la xarxa de MT des del punt de vista econòmic consisteix a trobar la solució més rendible entre el cost d' inversió en el cable de mitja tensió, i les pèrdues d' energia anuals del mateix. Les principals característiques de les seccions emprades en el parc solar són les següents:

Sección	150 mm²	240 mm²
Denominación	RH5Z1	RH5Z1
Sección	1x150	1x240
Tensión (kV)	18/30	18/30
Sección nominal aislamiento (mm)	28,5	32,6
Espesor aislamiento (mm)	6,4	6,4
Sección nominal exterior (mm):	36,4	40,5
Espesor cubierta (mm)	2	2
Peso aprox. (kg/km)	1.300	1.690
Radio de curvatura estático (Posición final) (mm)	546	608
Radio de curvatura dinámico (durante tendido) (mm)	728	810
Características eléctricas del conductor		
Tensión nominal simple, Uo (kV)	18	18
Tensión nominal entre fases, U (kV)	30	30
Tensión máxima entre fases, Um (kV):	36	36
Tensión a impulsos, Up (kV)	170	170
Temperatura máxima servicio perma. (º C)	90	90
Temperatura máxima en régimen de cortocircuito (º C)	250	250
Intensidad máxima bajo tubo (A)	245	320
Intensidad máxima admisible directamente enterrado (A)	260	345
Intensidad máxima admisible (A)	335	455
Intensidad máxima de cortocircuito 1 seg. (A)	14.100	22.560
Intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla 1 seg	2.990	3.440
Resistencia del conductor (Ω/km)	0,206	0,125
Resistencia del conductor a T Max (90º C) (Ω/km)	0,264	0,161
Resistencia inductiva (Ω/km)	0,123	0,114
Capacidad (µF/km)	0,192	0,229

14.1.4 Conductors

La línia subterrània de mitja tensió de 25 kV, estarà formada per tres conductors unipolars, tipus RH5Z1 Al, nou conductor de mitja tensió aprovat pel "Ministeri d'Indústria, Energia i Turisme", que

garanteix l'equivalència tècnica i de seguretat entre UNE 211620 i UNE HD 620-5-E-1, incloses en la llista de normes per al compliment vinculant d'ITC-LAT 02), les característiques de les quals s' ajustaran a les definides en la norma CEI 60502-2, pels cables indicats La tensió assignada al cable serà de 18/30kV, els conductors seran d'alumini de 240 mm2 i 150 mm2, la pantalla serà monoplacquer d'alumini, el revestiment extern consistirà en una capa de material aïllant resistent a l'erosió i contaminants que es poden trobar en el subsòl.



14.1.5 Sistema de posada a terra

La instal·lació general de posada a terra inferior complirà les següents funcions:

- Protegir el personal i equip contra potencials perillosos
- Proporcionar un camí de terra per a les intensitats originades per descàrregues atmosfèriques, per acumulació de descàrregues estàtiques o per defectes elèctrics
- Referència el potencial del circuit respecte a terra
- Facilitar als elements de protecció el rebuig de falta a terra

14.1.5.1 Posada a terra de protecció

Totes les parts metàl·liques no unides als circuits principals de tots els aparells i equips instal·lats al Centre de Transformació s'uneixen a la terra de protecció: envoltants de les cel·les i quadres de BT, reixes de protecció, carcassa dels transformadors, etc., així com l'armadura de l'edifici. No s'uniran, per contra, les reixes i portes metàl·liques del centre, si són accessibles des de l'exterior

14.1.5.2 Posada a terra de servei

Per evitar tensions perilloses en BT, a causa de faltes a la xarxa de MT, el neutre del sistema de BT es connecta a una presa de terra independent del sistema de MT, de tal manera que no existeixi influència en la xarxa general de terra, per a la qual cosa s' utilitza un cable de coure aïllat.

14.1.6 Característiques i aspectes constructius

El CT estarà proveït d' una instal.lació de posada a terra, amb l' objecte de limitar les tensions de defecte a terra que puguin produir-se en el propi CT. Aquesta instal·lació de posada a terra,

complementada amb els dispositius d'interrupció de corrent, haurà d'assegurar la descàrrega a terra de la intensitat homopolar de defecte, i contribuir a l'eliminació del risc elèctric, a causa de l'aparició de tensions perilloses, en el cas de contacte amb les masses que puguin posar-se en tensió. Serà independent de la terra de l' edifici. La instal·lació de posada a terra estarà formada per dos circuits, el de protecció i el de servei, als quals es connectaran els diferents elements del CT.

14.1.7 Circuit de Protecció

Es connectaran al circuit de protecció els elements següents:

- Masses de MT i BT
- Envoltures o pantalles metàl·liques dels cables.
- Pantalles o reixats de protecció.
- Armats metàl·lics interiors de l'edifici prefabricat.
- Soports de cables de MT i de BT.
- Cuba metàl·lica dels transformadors.
- Pararrais d' alta tensió.
- Borns de terra dels detectors de tensió.
- Borns per a la posada a terra dels dispositius portàtils de posada a terra.
- Tapes i marcs metàl·lics dels canals de cables

Les condicions de servei seran únicament per a interior, segons normes UNE-20009 i C.E.I.-098, a temperatures extremes de +40ºC i -5ºC i 1000 metres d'alçada sobre el nivell del mar. Els embarrats a més de suportar la intensitat admissible assignada de curta durada, estaran dimensionats per suportar sense deformacions permanents els esforços dinàmics de curtcircuits corresponents als valors de carena d' aquesta intensitat.

14.1.8 Monitorització de la planta

El sistema de monitorització i control de la planta sera a través d'un datalogger de la firma Meteo Control o similar. Aquest sistema es capac de monitoritzar de 30 a 100 dispositius i és compatible amb els inversors Sungrow proposats al projecte. Addicionalment a aquest datalogger s'instal·laran tots els accessoris necessaris per a una correcta monitorització:

- Sensors d'irradiació, de temperatura i de vent
- Analitzador de xarxes
- Router LTE
- Repetidors de ports i accessoris necessari

El sistema de monitorització tindra com a mínim les següents funcions:

- Detecció de detectes en la instal·lació.
- Mesura de la producció energetica, eficiencia i disponibilitat
- Emmagatzematge d'aquestes variables en una base de dades per generar informes específics.

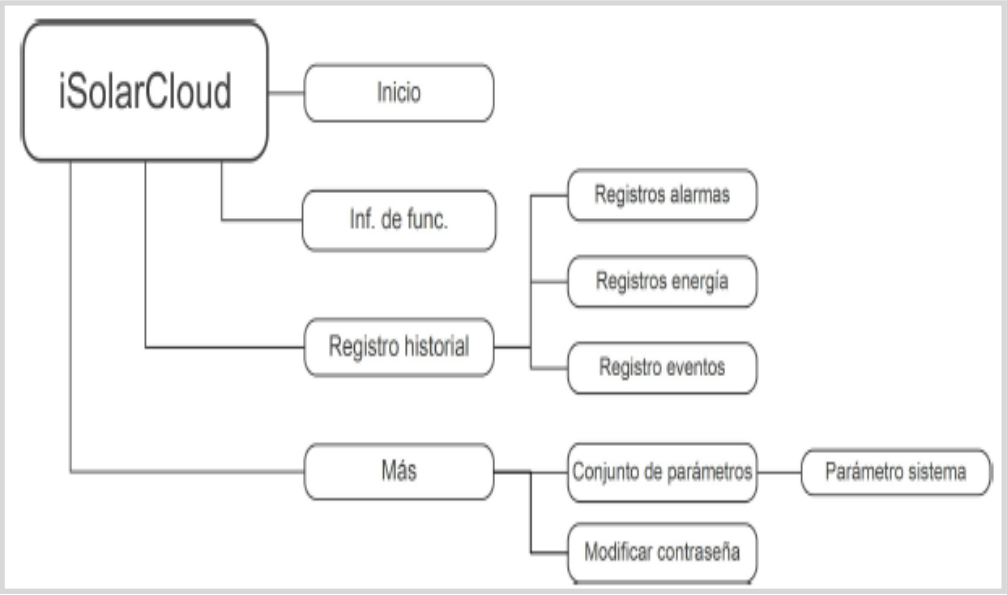
- Generació d'esdeveniments i alarmes.

Tots els inversors de la planta s'interconnectaran amb la el datalogger mitjançant cable ethernet i protocol RS485. Les comunicacions amb l'exterior es realitzaran mitjanc;ant un router 4G.

Aplicació ISolarCloud

L ínversor SUNGROW, incorpora l'aplicació iSolarCloud pot establir una connexió de comunicació amb el inversor a través de Bluetooth, aconseguint així un manteniment proper a l'inversor.

Els usuaris poden utilitzar l'aplicació per veure informació bàsica, alarmes i esdeveniments, establir paràmetres o descarregar registres, etc.



14.1.9 Sistema de seguretat

A la planta s'instal·larà un sistema de seguretat, basat en els següents equips:

- Barrera perimetral de microones digital
- Cameres IP
- Control d'accessos
- Equips de gravació i comunicacions Detectors de moviment

Totes les dades dels equips es recolliran en equips d'enregistrament de dades, els quals es comunicaran amb l'exterior mitjançant tecnologia 4G. En els plànols adjunts s'observen els equips a instal·lar, així com el seu funcionament

15 Cel·les de connexió i de protecció de planta

Al parc solar s'instal·larà un centre de mesura i de proteccions que contindrà l'equip de mesura de la instal·lació fotovoltaica, les proteccions necessàries segons reglament. Cel·les necessàries per connectar/desconnectar i protegir individualment l'inversor/transformador del parc solar. Les cel·les estaran connectades a terra de protecció de manera que es garanteixi l'absència total de tensió quan sigui accessible, disposant-se d'una platina de terra que les connectarà constituint el col·lector de terres de protecció. Les cel·les de mitja tensió estaran proveïdes d'enclavaments de tipus mecànic que relacionin entre si els elements que la componen de tal forma que impediran el tancament simultani del mateix i la seva posada a terra, així com la seva obertura i posada immediata a terra. En la seva posició "tancat" es bloquejarà la introducció de la palanca d'accionament en l'eix de la maniobra per a la posada a terra, sent així mateix bloquejables per candau tots els eixos de l'accionament.

Un dispositiu anti-reflex impedirà qualsevol intent de reobertura immediata d'un interruptor. La posició de posada a terra serà visible, així com la instal·lació de dispositius per a la indicació de presència en tensió. La funció de protecció s' equiparà amb fusibles de baixa dissipació tèrmica tipus TAULA CF o similar de 24 kV, de 63 A APR per al transformador, que en provocarà l' obertura per fusió de qualsevol d' ells La connexió dels cables es realitzarà mitjançant connectors de tipus endollables apantallats de 400 A per a les funcions de línia i de 200 A per a la funció de protecció.

D´acord amb el pressupost EOTNOR-22-936764 elaborat per ENDESA X SERVICIOS, S.L es proposa les següents cel.les

1- **Cel.la Modular de Línia 36kV**, proveïda d'un interruptor-seccionador de tres posicions (connectat, seccionat i posat a terra. S' utilitza per a l' escomesa de l' entrada o sortida dels cables de MT, permetent comunicar amb l' embarrat del conjunt general de les cel·les

FUNCIÓN DE LÍNEA	CML-12	CML-24	CML-36
Características eléctricas			
Tensión asignada [kV]	12	24	36
Intensidad asignada [A]	400/630	400/630	400/630
Intensidad de corta duración (1 ó 3 s) [kA]	16/20	16/20	16/20
Nivel de aislamiento:			
Frecuencia industrial (1 min)			
a tierra y entre fases [kV]	28	50	70
a la distancia de seccionamiento [kV]	32	60	80
Impulso tipo rayo			
a tierra y entre fases [kV]CRESTA	75	125	170
a la distancia de seccionamiento [kV]CRESTA	85	145	195
Capacidad de cierre [kA]CRESTA	40/50	40/50	40/50
Capacidad de corte			
Corriente principalmente activa [A]	400/630	400/630	400/630
Corriente capacitiva [A]	31,5	31,5	50
Corriente inductiva [A]	16	16	16
Falta a tierra I_{CE} [A]	63	63	63
Falta a tierra $\sqrt{3}\ I_{CL}$ [A]	31,5	31,5	31,5
Características físicas			
Ancho [mm]	370	370	420
Alto [mm]	1800[1]	1800[1]	1800[1]
Fondo [mm]	850	850	850
Peso [kg]	135[2]	135[2]	140[2]

2- **Cel.la Modular d' Interruptor Automàtic 36kV.** Proveïda d'un interruptor automàtic de tall en buit en sèrie amb el seccionador de tres posicions (connectat seccionat i preparat a terres)

FUNCIÓN DE INTERRUPTOR AUTOMÁTICO	CMP-V-12	CMP-V-24	CMP-V-36
Características eléctricas			
Tensión asignada [kV]	12	24	36
Intensidad asignada [A]	400/630	400/630	400/630
Intensidad de corta duración (3 s) [kA]	12,5/16/20	12,5/16/20	12,5/16/20
Capacidad de cierre [kA]CRESTA	31/40/50	31/40/50	31/40/50
Capacidad de ruptura [kA]	12,5/16/20	12,5/16/20	12,5/16/20
Nivel de aislamiento:			
Frecuencia industrial (1 min)			
a tierra y entre fases [kV]	28	50	70
a la distancia de seccionamiento [kV]	32	60	80
Impulso tipo rayo			
a tierra y entre fases [kV]CRESTA	75	125	170
a la distancia de seccionamiento [kV]CRESTA	85	145	195
Características físicas			
Ancho [mm]	480	480	600
Alto [mm]	1800(1)	1800(1)	1800(1)
Fondo [mm]	850	850	850
Peso [kg]	218(2)	218(2)	238(2)

3- **Cel.la Modular amb funció d'elevador de cables 36kV**. S'utilitza per allotjar els cables d'escomesa a l'embarrat del conjunt general de cel·les, per la dreta (RCd) o per l'esquerra (RCi)

FUNCIÓN DE REMONTE DE CABLES	CMR-12	CMR-24	CMR-36
Características eléctricas			
Tensión asignada [kV]	12	24	36
Características físicas			
Ancho [mm]	370	370	370
Alto [mm]	1800(1)	1800(1)	1800(1)
Fondo [mm]	780	780	780
Peso [kg]	42	42	42

4- **Cel.la Modular de Medida 36kV.** S' utilitza per allotjar els transformadors de mesura de tensió i intensitat, permetent comunicar amb l' embarrat del conjunt general de cel·les, mitjançant cable sec

FUNCIÓN DE MEDIDA	CMM-12	CMM-24	CMM-36
Características eléctricas			
Tensión asignada [kV]	12	24	36
Características físicas			
Ancho [mm]	800	800	1100
Alto [mm]	1800	1800	1950
Fondo [mm]	1025	1025	1160
Peso [kg]	180(1)	180(1)	290(1)

5- Unidat de Telecontrol de Cel.les de MT (SOBRE CEL.LA)

Unitat compacta orientada al telecontrol i automatització de Centres de Transformació i de Centres de Repartiment:

- Ekor.uct-m: unitat mural d' instal.lació sobre paret.
- Ekor.uct-s: unitat d' instal.lació sobre cel·les de Mitja Tensió.
- Prestacions més destacades de la unitat ekor.uct:
- Independent del nombre de cel·les a governar (equipades amb control integrat). Facilita ampliacions posteriors.
- Interconnexions estàndard. No requereix safates ni mànegues.
- Posada en servei sense descàrrec de MT.
- Servidor web.

Datos técnicos

Opciones de Alimentación

CA [Vac...Vac]	230 +/-15%
Aislamiento [kV]	10
Consumo máx. ekor.uct [W]	100
Consumo celda [W]	1,5 (seccionador en carga) 7 (interruptor automático)

Frecuencia

[Hz; Hz]	50; 60 +/-1%

Tensiones de alimentación de salida

[Vcc; Vcc]	48; 12

Autonomía

[A/h]	Baterías de 18

Comunicaciones

Protocolos LAN	MODBUS (RTU) PROCOME
Protocolos WAN	IEC-870-5-101 IEC-870-5-104 MODBUS (RTU) Sefvidor web
Otros protocolos propietarios de cliente	

Funciones

Terminal remoto
Comunicaciones
Alimentación ininterrumpida
Aislamiento de Baja Tensión

Diseño mecánico

Dimensiones máximas

Armario mural [mm]	584 x 877 x
Sobre celda [mm]	1096 x 288,5 x (ancho x alto x fon

Dimensiones interiores del apartado de comunicaciones

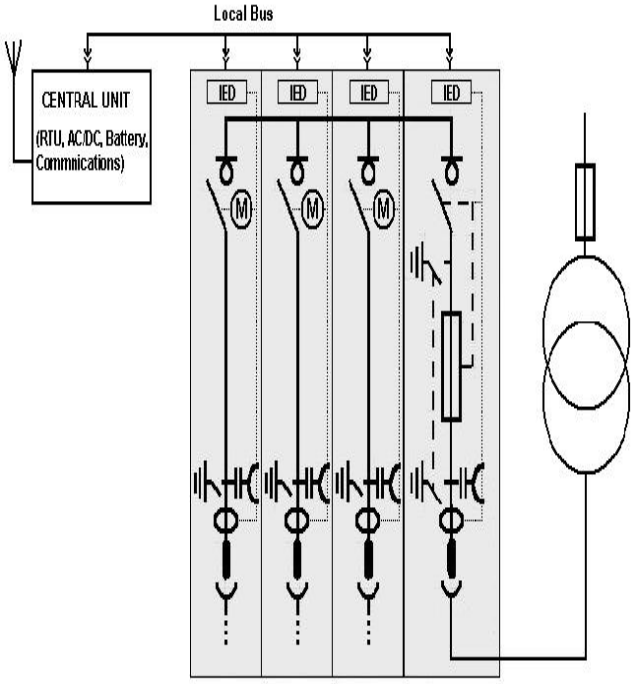
Armario mural (ekor.uct-m) [mm]	570 x 170 x
Sobre celda (ekor.uct-s) [mm]	300 x 290 x (ancho x alto x fon

Peso

[kg]

Conexiones exteriores

Alimentación desde CBT
Alarmas de la instalación



16 Infraestructura del conjunt

16.1 Obra civil

Aquest sistema es correspon amb un sistema complet d'estructura per a la col·locació, orientació i fixació dels panells fotovoltaics. Per suportar els mòduls que configuren la instal·lació solar fotovoltaica es comptarà amb unes estructures de suport que permetin un bon ancoratge dels mòduls solars. L' estructura suport dels mòduls ha de resistir, amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues del vent i neu, d' acord amb l' indicat a la normativa bàsica de l' edificació.

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

16.1.1 Moviment de terra

No es preveu moviments de terres significatius, atès que la finca es troba totalment enlairada sense cap tipus de conreu, ni matolls que dificultin la instal·lació de la planta FV

- Fonaments

Els pals de l' estructura del seguidor solar aniran ancorats al terreny per mitjà d' hinques. Si durant la realització del projecte executiu, i un cop realitzat l' assaig geotècnic de terreny, es tinc amb alguna capa d' aquest més dura, es proposaran solucions alternatives a la fonamentació dels pals per a aquestes zones. El detall d'aquestes solucions anirà inclòs en l'executiu de la instal·lació, posterior als treballs geotècnics

La caseta que allotjarà els transformadors i cel·les de protecció anirà assentada sobre la zona excavada a una profunditat de 0,56 metres dels quals 10 cm seran sorra d'anivellament per a la correcta col·locació de la caseta. NO ES PREVEU LA UTILITZACIÓ DEL FORMIGÓ.

16.1.2 Canalitzacions

El transport de l' energia elèctrica es realitza mitjançant:

- Canalitzacions per a instal·lació de cables directament soterrats
- Canalitzacions entubades
- Arquetes

Les canalitzacions per a les conduccions subterrànies tindran una profunditat d' entre 0,7 i 1,1 m amb una amplada de 0,5 m, les situades a la planta solar pròpiament dita. En el cas de traçat per camins les canalitzacions aniran en rases d' 1 m de fondària i una amplada de 0,5 m.

16.1.3 Tanca i perímetre exterior

No es preveu la necessitat de construir nous accessos ni d' ampliar o millorar els existents, atès que la xarxa existent presenta característiques suficients per permetre l' accés de la maquinària fins a la parcel.la.

El tancament exterior, es realitzarà amb malla galvanitzada de simple torsió d' 1,8 m. d' alçada, muntada sobre pals galvanitzats, col·locats amb una separació de 3 m. Cada 30 m de mitjana s' instal·larà un pal de reforç i en els canvis significatius de direcció es col·locaran pals de cantonada. Els pals s' hi enfonsaran directament sobre el terreny sense necessitat d' utilitzar formigó per al seu ancoratge. S'instal·laran 2 portes principals d'accés de doble fulla de 6 metres d'ample. Es guardaran les distàncies necessàries a lleres, camins i llindars.

La instal·lació en el seu conjunt quedarà limitada mitjançant tancament perimetral. El tancament es realitzarà mitjançant malla cinegètica emprada normalment per al bestiar oví, cabrum, finques amb activitat cinegètica, parcel·les agrícoles, etc. Es compon de diferents filferros horitzontals i verticals que conformen una tela metàl·lica poc tupida amb geometria progressiva (quadres inferiors de menor grandària). Permet el pas de fauna (conills, rosegadors, etc.) amb quadre inferior de 300 cm2. Altres característiques d' aquesta tanca serien els següents:

- Senyalització de la tanca amb elements de destacada visibilitat, donant prioritat a elements naturals, per evitar la col·lisió de les aus. Ocupació de pantalles vegetals addicionals, d' acord amb el paisatge de la zona
- El disseny constructiu es realitzarà pensant a evitar l'efecte barrera
- No s'enterrarà el mallat perquè d'aquesta manera puguin passar petits vertebrats
- S'evitarà la presència d'elements punyents que puguin causar ferides a la fauna

16.1.4 Descripció de serveis urbanístics existents i afectacions

La planta fotovoltaica objecte del present no precisarà de serveis urbanístics tals com comunicacions, xarxa d'aigües residuals, aigua potable, electricitat, etc.

A continuació es detallen les característiques concretes del projecte en aquest àmbit:

- Xarxa elèctrica: No es precisarà de connexió a la xarxa elèctrica de baixa tensió. Els petits consums que pugui ten ir la planta com la monitorització, les telecomunicacions, la seguretat, l'enllumenat del centre de transformació seran alimentats per la mateixa planta de generació, disposant d'un SAi per alimentar serveis essencials en moments d'aturada o sense producció.
- Xarxa d'aigua: No es precisarà de connexió a la xarxa d'aigua potable, ja que la planta no disposarà de lavabos o altres instal·lacions que necessitin aigua. L'aigua necessària per a la neteja de mòduls serà facilitada per camions cisterna.
- Xarxa de sanejament: No es precisarà de connexió a la xarxa pública d'aigües residuals, ja que la planta no disposarà de lavabos o altres instal·lacions que puguin abocar aigües, així

com no es disposarà de recollida d'aigües pluvials al no disposar de cap tipus de pavimentació.

- Xarxa de telecomunicacions: Si que serà necessària una connexió a una xarxa de telecomunicacions, però amb la xarxa de comunicacions sense fils de les operadores de la zona, serà suficient.

17 Recinte per equips

17.1 Equips situats a l´exterior

Els inversors, tal i com s'ha descrit anteriorment s'instal·laran a l'exterior, distribuïts per la planta, tal i com s'observa als plànols adjunts, sota l'estructura suport dels mòduls. Es demanarà al fabricant de l'estructura, pilars addicionals per a la instal·lació d'aquests equips. Ambdós equips tindran un grau de protecció IP66 com a mínim.

17.2 Equips situats a l´interior

En el centre de transformació s'ubicarà 1 transformador de 2.000 kVA, amb les seves proteccions, maniobres i mesura, els 2 quadres de baixa tensió que protegeixen les línies de corrent. Instal·lació d'un Centre de Seccionament i Mesura, segons especificacions d'Endesa.

18 Justificació del compliment del REBT

El projecte ha estat redactat d'acord al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementaries del Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost de 2002. A continuació, es fa referència a tots aquells elements als quals afecta la instal·lació objecte d'aquest projecte:

18.1 Dispositius generals i individuals de comandament i protecció

L'alçada a la qual es situaran els dispositius generals i individuals de comandament i protecció dels circuits, mesurada des del nivell del terra, estarà compresa entre 1 i 2 m. Els envoltants dels quadres s'ajustaran a les normes UNE 20.451 i UNE-EN 60.439-3, amb un grau de protecció mínim IP65 segons UNE 20.324 i IK07 segons UNE-EN 50.102. L'instal·lador fixarà de forma permanent sobre el quadre de distribució una placa, impresa amb caràcter indeleble, en la qual consti el seu nom o marca comercial, data de realització de la instal·lació, així com la intensitat assignada de !'interruptor general automàtic.

Els dispositius generals de comandament i protecció seran com a mínim:

- Un interruptor general automàtic de tall omnipolar, que permetrà el seu accionament manual i dotat d'elements de protecció contra sobrecarrega i curtcircuits (segons ITC-BT-22). Disposarà de poder de tall suficient per a la intensitat de curtcircuit que pugui produir-se en qualsevol punt de la instal·lació.

- Un interruptor diferencial, destinat a la protecció contra contactes indirectes de tots els circuits (segons ITC-BT-24). Es complirà la següent condició:

$$Ra \times la \leq O$$

ON

Ra: És la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.

la: És el corrent que assegura el funcionament del dispositiu de protecció (corrent diferencial residual assignat).

O: És la tensió de contacte límit convencional (50Ven locals secs i 24 V en locals humits)

Totes les masses dels equips elèctrics per a un mateix dispositiu de protecció, han d'estar interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra.

- Dispositius de tall omnipolar, destinats a la protecció contra sobrecàrregues curtcircuits de cadascun dels circuits interiors (segons ITC-BT-22).

- Dispositiu de protecció contra sobretensions (segons ITC-BT-23).

18.2 Instal.lacions interiors

18.2.1 Conductors

Els conductors que utilitzaran seran de coure o alumini i aïllats. La tensió assignada no serà inferior a 0,6/1kV. La secció des conductors a utilitzar s'ha determinat de manera que la caiguda de tensió

entre l'origen de la instal·lació interior i qualsevol punt d'utilització sigui menor de 1'1,5% segons ITC-BT-40.

Les intensitats màximes admissibles, s'han tingut en compte segons el que indica la norma UNE 20.460-5-52. En l'apartat de càlculs es determinen les característiques de tots els conductors en funció de la potència a transportar i la caiguda de tensió prevista de cada part de la instal·lació.

18.2.2 Identificació de conductors

Els conductors de la instal·lació han de ser fàcilment identificables, especialment el conductor de neutre i el conductor de protecció. Aquesta identificació s'ha realitzat amb els colors que presenten els seus aïllaments. El conductor neutre s'identifica amb el color blau i el conductor de protecció s'identifica pel color verd-groc. Tots els conductors de fase s'identifiquen pels colors marró, negre o gris.

18.2.3 Subdivisió de les instal·lacions

Les instal·lacions s'han subdividit de manera que les pertorbacions originades per avaries que puguin produir-se en un punt, afectin només a certes parts de la instal·lació, de manera que els dispositius de protecció de cada circuit estaran adequadament coordinats.

18.2.4 Equilibrat de càrregues

En aquesta instal·lació les càrregues estan equilibrades, ja que estarà formada per inversors de connexió a xarxa trifàsics.

18.2.5 Resistència d'aïllament i rigidesa dielèctrica

Les instal·lacions hauran de presentar una resistència d'aïllament almenys igual als valors indicats en la taula següent

Tensión Nominal de la instalación (V).	Tensión de ensayo en corriente continua (V).	Resistencia de aislamiento (MΩ)
Muy baja tensión de seguridad. (MBTS)	250	≥ 0,25
Muy baja tensión de protección (MBTP)	250	≥ 0,25
Inferior o igual a 500 V excepto caso anterior	500	≥ 0,5
Superior a 500 V	1000	≥ 1,0

Tabla1 : Valores mínimos de resistencia de aislamiento

La rigidesa dielèctrica serà tal que, desconnectats els aparells d'utilització (receptors), resisteixi durant 1 minut una prova de tensió de 2V + 1000V a freqüència industrial, essent V la tensió màxima de servei expressada en volts, i amb un mínim de 1.500V.

Els corrents de fuga no seran superiors, per al conjunt de la instal·lació o per a cada un dels circuits on aquesta pugui dividir-se a efectes de la seva protecció, a la sensibilitat que presentin els interruptors diferencials (300mA en el cas que ens ocupa) instal·lats com a protecció contra contactes indirectes.

18.2.6 Connexions

En cap cas es permetrà la unió de conductors mitjançant connexions i/o derivacions per simple enrotllament entre si dels conductors, i es realitzaran sempre utilitzant borneres de connexió muntades individualment o constituint blocs o regletes de connexió. Aquestes es realitzaran a l'interior de caixes d'entroncament i/o derivació.

18.3 Prescripcions generals

Diversos circuits poden trobar-se en el mateix tub o en el mateix compartiment de canal si tots els conductors estan aïllats per a la tensió assignada més elevada.

En cas de proximitat de canalitzacions elèctriques amb altres no elèctriques, es disposaran de manera que les superfícies exteriors d'ambdues es mantinguin a una distancia mínima de 3 cm.

En cas de proximitat amb conductes de calefacció, d'aire calent, vapor o fum, les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que no puguin arribar a una temperatura perillosa. Les canalitzacions elèctriques no es situaran per sota d'altres canalitzacions que puguin donar motiu a condensacions.

Les canalitzacions estaran disposades de manera que facilitin la seva maniobra, inspecció i accés a les connexions. Les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que, mitjançant la convenient identificació dels circuits i elements, es pugui procedir en tot moment a reparacions, modificacions, etc. En tota la longitud dels passos de canalitzacions a través d'elements de la construcció, com ara murs, envans o cobertes, no es disposarà d'entroncaments o derivacions de cables.

18.3.1 Conductors aïllats sota tubs protectors

Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 0,6/1kV per a circuits de potència, i de 450/750V per circuits de control. El diàmetre exterior mínim dels tubs, en funció del nombre i la secció dels conductors a conduir, es realitzarà segons les taules indicades a la ITC-BT-21, així com les característiques mínimes segons el tipus d'instal·lació.

Per a l'execució de les canalitzacions sota tubs protectors, es tindrà en compte les prescripcions generals següents:

- El traçat de les canalitzacions es realitzarà seguint línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten el local on s'efectua la instal·lació.
- Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la seva classe que asseguren la continuïtat de la protecció que proporcionen als conductors.
- Les corbes practicables en els 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 conforme a la Norma UNE-EN.
- Haurà de ser possible la fàcil introducció i retirada dels conductors en els tubs després de col·locar-los, una vegada fixats aquests i els seus accessoris, disposant per això dels registres que es considerin convenients, que en trams rectes no estaran separats entre si més de 15 metres. El nombre de corbes en angle entre dos registres consecutius no serà superior a 3.

- Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors en els tubs o servir al mateix temps com caixes d'entroncament o derivació.

- Les connexions entre conductors es realitzarà en l'interior de caixes apropiades de material aïllant i no propagador de la flama. Si són metàl·liques estaran protegides contra la corrosió. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetran allotjar folgadament tots els conductors que contenen. La seva profunditat serà almenys igual al diàmetre del tub major més un 50% del mateix, amb un mínim de 40 mm. El seu diàmetre o costat interior mínim serà de 60 mm. Quan es vulguin fer estanques les entrades dels tubs en les caixes de connexió, s'hauran d'utilitzar premsaestopes adequats.

En els tubs metàl·lics sense aïllament interior, es tindrà en compte la possibilitat que es produeixin condensacions d'aigua al seu interior, per aquest motiu es triarà convenientment el traçat de la instal·lació, prevenint 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 una de les sortides no s'utilitza

- Els tubs metàl·lics que siguin accessibles han de connectar-se a terra. La seva continuïtat elèctrica haurà de quedar convenientment assegurada. En el cas d'utilitzar tubs metàl·lics flexibles, és necessari que la distància entre dues preses a terra consecutives dels tubs no excedeixi de 10 metres.

- No es podran utilitzar els tubs metàl·lics com a conductors de protecció o neutres.

Quan els tubs s'instal·lin superficialment es tindran en compte les següents prescripcions:

- Els tubs es fixaran a les parets o sostres mitjançant brides o abraçadores protegides contra la corrosió. La distància entre aquestes serà, com a màxim, de 0,50 metres. Els tubs es col·locaran adaptant-se a la superfície sobre la qual s'instal·len, corbant 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%.

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

18.3.2 Conductors aïllats fixats directament sobre les parets

Aquestes instal·lacions s'establiran amb cablejat de tensió assignada no inferior a 0,6/1kV, amb aïllament i coberta (s'inclouen cables armats o amb aïllament mineral).

Per a l'execució de les canalitzacions es tindran en compte les següents prescripcions:

- Es fixaran sobre les parets per mitjà de brides o collarets de manera que no perjudiquin les cobertes dels mateixos.

- Amb l'objectiu que els cables no siguin susceptibles de doblegar-se per efecte del seu propi pes, els punts de fixació dels mateixos estaran prou pròxims. La distància entre dos punts de fixació successius no excedirà els 0,40 metres.

- Quan els cables hagin de disposar de protecció mecànica per la ubicació i condicions de la instal·lació s'utilitzaran cables armats. En cas de no utilitzar aquests cables, s'establirà una protecció mecànica complementaria sobre els mateixos.

- S'evitarà corbar els cables amb un radi massa petit i excepte prescripció en contra fixada a la norma UNE corresponent al cable utilitzat, aquest radi no serà inferior a 10 vegades el diàmetre exterior del cable.
- Els encreuaments dels cables amb canalitzacions no elèctriques es podran efectuar per la part anterior o posterior a aquests, deixant una distància mínima de 3 cm entre la superfície exterior de la canalització no elèctrica i la coberta dels cables quan l'encreuament s'efectuï per la part anterior d'aquesta.
- Els extrems dels cables seran estancs quan les característiques dels locals o emplaçaments així ha exigeixin, utilitzant per a aquesta finalitat caixes o altres dispositius adequats. L'estanqueïtat podrà quedar assegurada mitjançant l'ajuda de premsaestopes.
- Els entroncaments o connexions es realitzaran mitjançant caixes o dispositius equivalents dotats de tapes desmuntables que assegurin alhora la continuïtat de la protecció mecànica establerta, l'aïllament i la inaccessibilitat de les connexions, permetent la seva verificació si fas necessària.

18.3.3 Conductors aïllats soterrats

Les condicions per a aquestes canalitzacions, en les quals els conductors aïllats hauran d'anar sota tub llevat que tinguin coberta i una tensió assignada de 0,6/1kV, s'establiran d'acord amb el que assenyalen les instruccions ITC-BT-07 i ITC- BT-21.

18.3.4 Conductors aïllats sota canals protectors

La canal protectora és un material d'instal·lació constituït per un perfil de parets perforades o no, destinat a allotjar conductors o cables i tancat mitjançant una tapa desmuntable. Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 0,6/1kV.

Les canals protectores tindran un grau de protecció IP4X i estaran classificades com a "canals amb tapa d'accés que només poden obrir-se amb eines". En el seu interior es podran col·locar mecanismes tals com interruptors, preses de corrent, dispositius de comandament i control etc., sempre que es fixin d'acord amb les instruccions del fabricant. També es podran realitzar entroncaments de conductors en el seu interior i connexions als mecanismes. Les canals protectores per a aplicacions no ordinàries tindran unes característiques mínimes de resistència a l´impacte, de temperatura mínima i màxima d'instal·lació i servei, de resistència a la penetració d'objectes sòlids i de resistència a la penetració d'aigua, adequades a les condicions de l'emplaçament al que es destina; així mateix les canals seran no propagadores de la flama. Aquestes característiques han de ser conformes a les normes UNE-EN-50.085.

El traçat de les canalitzacions es farà seguint preferentment línies verticals, horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten al local on s'efectua la instal·lació.

Les canals amb conductivitat elèctrica s'han de connectar a la xarxa de terra, la conductivitat elèctrica quedarà convenientment assegurada. La tapa de les canals quedarà sempre accessible.

18.3.5 Conductors aïllats sobre safata o suport de safates

Només s'utilitzaran conductors aïllats amb coberta (inclosos cables armats o amb aïllament mineral), unifilars o multifilars segons la norma UNE 20.460-5-52.

18.4 Protecció contra sobreintensitats

Tot el circuit estarà protegit contra els efectes de les sobreintensitats que puguin presentar-se al mateix, per això la interrupció d'aquest circuit es realitzarà en un temps convenient o estarà dimensionat per a les sobreintensitats previsibles. Les sobreintensitats poden estar motivades per:

- Sobrecàrregues degudes als aparells d'utilització o detectes d'aïllament de gran impedància.
- Curtcircuits.
- Descàrregues elèctriques atmosfèriques.

Protecció contra sobreintensitats: Ha de quedar en tot cas garantida pel dispositiu de protecció utilitzat. El dispositiu de protecció estarà constituït per un interruptor automàtic de tall omnipolar amb corba tèrmica de tall i de característiques de funcionament adequades.

Protecció contra curtcircuits: En l'origen de tot circuit s'establirà un dispositiu de protecció contra curtcircuits la capacitat de tall del qual estarà d'acord amb la intensitat de curtcircuit que pugui presentar-se al punt de la seva connexió. S'admet, no obstant, que quan es tracti de circuits derivats d'un circuit principal, cadascun d'aquests circuits derivats disposi de protecció contra sobrecàrregues, mentre un sol dispositiu general pugui assegurar la protecció contra curtcircuits per tots els circuits derivats. S'admeten com a dispositius de protecció contra curtcircuits els fusibles calibrats de característiques de funcionament adequades i els interruptors automàtics amb sistema de tall omnipolar.

La norma UNE 20.460-4-43 recull tots els aspectes requerits per als dispositius de protecció. La norma UNE 20.460-4-473 defineix l'aplicació de les mesures de protecció exposades en la norma UNE 20.460-4-43 segons sigui per causa de sobrecàrregues o curtcircuit, assenyalat en cada cas el seu emplaçament o omissió.

18.5 Protecció contra sobretensions

18.5.1 Categories de les sobretensions

Per a la protecció de sobrecàrregues i curtcircuits s'instal·laran fusibles ACR generals i un interruptor magneto tèrmic calibrat a la potencia del generador. Es disposarà també d'altres elements seccionadors per separar parts de la instal·lació per facilitar el manteniment o reparacions (ITC-BT-22). Per a la protecció de descàrregues atmosfèriques s'utilitzaran descarregadors a terra de tipus 2.

Les categories indiquen els valors de tensió suportada en l'ona de xoc de sobretensió que han de tenir els equips, determinant, al mateix temps, el valor límit màxim de tensió residual que han de permetre els diferents dispositius de protecció de cada zona per evitar el possible deteriorament d'aquests equips.

Es distingeixen 4 categories diferents, indicant en cada cas el nivell de tensió suportada a impulsos, en kV, segons la tensió nominal de la instal·lació.

TENSIÓN NOMINAL DE LA INSTALACIÓN		TENSIÓN SOPORTADA A IMPULSOS 1,2/50 (kV)			
SISTEMAS TRIFÁSICOS	SISTEMAS MONOFÁSICOS	CATEGORÍA IV	CATEGORÍA III	CATEGORÍA II	CATEGORÍA I
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690 1000	-- --	8	6	4	2,5

Les categories indiquen els valors de tensió que han de suportar els equips. Els equips es cataloguen en categories segons la sobretensió que suporten. Es distingeixen quatre categories de sobretensions, anomenades: categoria I, categoria II, categoria III i categoria IV.

Cada categoria indica un nivell de tensió suportada a impulsos, en kV, segons la tensió nominal de la instal·lació.

18.5.2 Mesures pel control de les sobretensions

Es poden presentar dues situacions diferents:

- Situació natural: quan no es requereix de la protecció contra sobretensions transitòries, es preveu un baix risc de sobretensions en la instal·lació (a causa del fet que esta alimentada per una xarxa subterrània íntegrament). En aquest cas es considera suficient la resistència a les sobretensions dels equips indicada a la taula de categories, i no es requereix de cap protecció suplementària contra les sobretensions transitòries.

- Situació controlada: quan es requereix la protecció contra les sobretensions transitòries en l'origen de la instal·lació, llavors la instal·lació s'alimenta per, o inclou, una línia aèria amb conductors aïllats.

També es considera situació controlada aquella situació natural en que és convenient incloure dispositius de protecció per a una major seguretat (continuïtat del servei, valor econòmic dels equips, pèrdues irreparables, etc. Els dispositius de protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric s'han de seleccionar de manera que el seu nivell de protecció sigui inferior a la tensió suportada en funció de la categoria dels equips i dels materials

previstos a instal·lar. Els descarregadors es connectaran entre cadascun dels conductors, incloent el neutre o compensador i la presa de terra de la instal·lació.

18.5.3 Selecció dels materials a la instal·lació

Els equips i materials han de triar-se de manera que la tensió suportada no sigui inferior a la tensió prescrita a la taula anterior, segons la seva categoria. Es podrà utilitzar equips i materials que tinguin una tensió suportada inferior als valors de la taula, en els següents casos:

- En situació natural quan el risc sigui acceptable.

- En situació controlada si la protecció contra les sobretensions és adequada

18.6 Protecció contra contactes directes i indirectes

Protecció per aïllament de les parts actives

Les parts actives hauran d'estar recobertes d'un aïllament que no pugui ser eliminat més que destruint-lo.

Protecció mitjançant barreres o envoltant

Les parts actives hauran d'estar situades a l'interior de les envoltants o darrere de barreres que posseeixin, com a mínim, el grau de protecció IPXXB, segons UNE 20.324. Si es necessiten obertures majors per a la reparació de peces o per al bon funcionament dels equips, s'adoptaran precaucions apropiades perquè les persones siguin conscients del fet que les parts actives no han de ser tocades voluntàriament.

Les superfícies superiors de les barreres o envoltants horitzontals que són fàcilment accessibles, hauran de respondre com a mínim al grau de protecció IP4X o IPXXD.

Les barreres o envoltants hauran de fixar-se de manera segura i ser d'una robustesa durabilitat suficients per mantenir el grau de protecció exigit, amb una separació suficient de les parts actives en les condicions normals de servei, tenint en compte les influències externes.

Quan sigui necessari suprimir les barreres, obrir les envoltants o des precintar part d'aquestes, només es podrà realitzar:

- Amb l'ajuda d'una clau o una eina.
- Després de desconnectar la tensió de les parts actives protegides per aquestes barreres o aquestes envoltants, no podent-se restablir la tensió fins a tornar a col·locar les barreres o les envoltants.
- Si hi ha interposada una segona barrera que posseeix com a mínim el grau de protecció IP2X o IPXXB, que no pugui ser desmuntada més que amb l'ajuda d'una clau o d'una eina i que impedeixi tot contacte amb les parts actives.

Protecció complementaria per dispositius de corrent diferencial residual

Aquesta mesura de protecció està destinada només a complementar altres mesures de protecció contra els contactes directes.

La utilització de dispositius de corrent diferencial residual, quan el valor del corrent diferencial assignat de funcionament sigui inferior o igual a 30 dt., es reconeix com a mesura de protecció complementaria en cas de fallada d'una altra mesura de protecció contra els contactes directes o en cas d'imprudència dels usuaris.

18.6.1 Protecció contra contactes indirectes

La protecció contra contactes indirectes s'aconseguirà mitjançant el tall automàtic d'alimentació.

Aquesta mesura consisteix a impedir, després de l'aparició d'un defecte, que una tensió de contacte de valor suficient es mantingui durant un temps tal que pugui desencadenar una situació de risc. La

tensió límit és igual a 50V, valor eficaç en corrent altern, en condicions normals i a 24V en locals humits o mullats.

Totes les masses dels equips elèctrics per a un mateix dispositiu de protecció, han d'estar interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra. El punt neutre de cada generador o transformador s'ha de posar a terra.

$$Ra \times Ia \leq O$$

On:

- Ra: És la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.
- Ia: És el corrent que assegura el funcionament del dispositiu de protecció (corrent diferencial residual assignat).
- O: És la tensió de contacte límit convencional (50V en locals secs i 24 V en locals humits

18.7 instal·lacions en locals mullats

D'acord amb la ITC-BT-30, els elements i equips com els mòduls solars i els quadres que es troben a la intempèrie hauran de complir els següents requeriments:

- Les canalitzacions seran estanques i totes les connexions es realitzaran mitjançant premsa estopes o sistemes equivalents que presentin un grau d'estanqueïtat mínim IP54.
- Totes les caixes de connexió i quadres exteriors presentaran el mateix grau d'estanqueïtat, mínim IP54.
- Segons s'indica a la ITC-BT-22 tots els circuits disposaran dels adequats elements de protecció en origen.

19 Sistema i termini d'execució

El sistema d'execució de les obres serà per contracte i s'estableix un termini de cinc mesos per l'execució de les obres a partir de l'obtenció de la llicència municipal corresponent.

20 Mesures de Seguretat. Prevenció de risc laboral

En els Annexos del present projecte es desenvolupa l'Estudi de Seguretat i Salut d'acord al que es preveu a l'apartat 2 de l'art. 4 del Reial Decret 1672/1997, de 24 de d'octubre pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de Seguretat i Salut a les obres de construcció.

En aquest document es recullen les normes de seguretat i salut que s'han d'aplicar a l'obra, incloent les disposicions generals de prevenció de riscos laborals, principis generals d'actuació, identificació de riscos, mesures de prevenció i protecció, primers auxilis i normativa aplicable.

21 Gestió de residus

El càlcul de la gestió de residus s'ha realitzat d'acord amb el RD 105/2008 i el Decret 89/2010, per els residus de l'excavació i els residus de construcció.

Els residus procedents de l'excavació estan constituïts per terra de conreu: una part de terra vegetal reutilitzable per a millorar la composició de zones de baixa qualitat granulomètrica i la resta repartida a la mateixa finca a petició del promotor.

Els residus de la construcció estaran constituïts per fraccions de material d'obra i restes de material d'obra. Tant el propietari com l'empresa constructora intentaran reciclar el màxim de material en la mateixa obra. La resta de residus es destinaran a la planta de reciclatge o abocador d'enderrocs autoritzat més proper. A l'annex corresponent d'aquest projecte es realitza l'Estudi de Gestió de Residus on preveu el volum generat.

En el següent taula es fa un resum estimatiu del residus generats.

Tipologia RCDs	Estimació (m^3)	Preu gestió en Planta / Abocador / Gestor (€/m^3)	Import (€)
RCDs Nivel I			
Terres i petris de l´excavació	200,00	4,00	800,00
RCDs Nivel II			
RCDs Tipus Petria	288,08	10,00	2.880,75
RCDs Tipus no Petria	84,58	10,00	845,80
RCDs Potencialment perillosos	90,90	10,00	909,04
TOTAL PRESSUPOST PLA GESTIO RCDs			**5.435, 59**

22 Resum del pressupost

RESUM DEL PRESSUPOST			
CAPÍTULO	**RESUMEN**	**EUROS**	**%**
CAP01	ACTUACIONS PRÈVIES	93.972,01	8,48
CAP02	CAMP SOLAR	824.858,75	74,44
CAP03	CENTRE DE TRANSFORMACIÓ	163.534,53	14,76
CAP04	MESURES MEDI AMBIENTALS	6.407,5	0,57
CAP05	GESTIÓ DE RESIDUS	10.483,55	0,94
CAP06	SEGURETAT I SALUT	2.425,00	0,21
CAP07	PROVES I ASSAIGS	6.214,65	0,56
TOTAL EXECUCIÓ MATERIAL ……1.107.895,99			
21% IVA ……1.340554,15			
TOTAL PRESSUPOST GENERAL……1.227.093,79			

El pressupost d'execució general del Projecte per la Implantació d'un parc solar fotovoltaic de 1800 kW de potència nominal, anomenat "Fotovoltaica Riudoms" promogut per FOTOVOLTAICA RIUDOMS, S.L, situat en la Polígon 44, parcel·la 82 del T.M. de Riudoms, ascendeix la quantitat d'**UN MILIÓ DOS-CENTS VINT-I-SET MIL NORANTA-TRES EUROS, AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS (1.227.093,79€)**

Reus, 18 de març de 2022

L'Enginyer Tècnic Agrícola

Jordi Bussé Artigas

Núm. de col·legiat : 4923

22.1. Estudi tècnic econòmic

Amb les dades de producció, els balanços energètics de la instal·lació fotovoltaica, el cost de la inversió i el preu estimat de la venda de l'energia s'ha estimat un retorn de la inversió.

La variable més important a l'hora de calcular el retorn de la inversió és el preu de referència del MWh. En el context actual del mercat energètic, tan volàtil, fa molt difícil fer projeccions de rendibilitat amb certa garantia. Per intentar minorar aquesta incertesa es pren com a referència les projeccions realitzades per organismes del prestigi com l´ OMIP

A la península ibèrica tenim una gran entitat que gestiona els mercats de l'electricitat d'Espanya i Portugal: MIBEL (Mercat Ibèric de l'Electricitat). Gràcies a ella, qualsevol persona física o jurídica pot comprar energia diàriament o futur en un mercat en règim de lliure competència.

De MIBEL, surten dos reguladors de mercat diferents: OMIE i OMIP. El primer s'encarrega de vigilar el funcionament correcte de les subhastes diàries del mercat elèctric. El segon també s'encarrega del mateix, però amb una diferència: OMIP s'encarrega de la gestió del mercat a futur o a terminis de l'energia.

OMIP és un acrònim de l'operador del mercat Ibèric – Pol Português.

En la següent taula es detalla el preu de referencia considerant la mitjana d'aquests 5 anys: 68 €/MWh

ANY	Preu de referència (€/MWh)
2023	134.50
2024	93.00
2025	62.00
2026	52.85
2027	49.75

En les taules i el gràfic següent es detallen els valors més representatius de l'estudi tècnic econòmic:

Dades de la instal.lació	
Potència Pic	2.197 kWp
Producció específica	1.661 kWh/kWp
Coeficient de rendiment	84,07%
Producció anual prevista	3.649.906 kWh

Dades econòmiques	
Preu referència PPA	68 €/ MWh
Inversió unitària	504,27 €/kWp
Inversió total	1.107.895,99 €
Ingressos anuals	248.132 €
OPEX	11.825 €/any
Taxa de descompte	2%
LCOE	19,62€/MWh
VAN	1.255.175,00
PAYBACK SENSE FINANCIACIÓ	4,68 anys

Anys	Ingressos	Despeses	Fluxos	TIR
10	2.481.320,00 €	118.250,00 €	2.363.070,00 €	16.83 %

ANNEXOS

Projecte Executiu de la instal.lació i de Línia
Implantació d'un parc solar fotovoltaic de 1800 kW
de potència nominal, anomenat "Fotovoltaica
Riudoms"

FOTOVOLTAICA RIUDOMS, S.L

Jordi Bussé Artigas. Enginyer tècnic agrícola Col 4923

Reus, març de 2022

ANNEX 1 Càlculs fotovoltaics

1.- CÀLCULS ELÈCTRICS

En aquest apartat es calcularan i justifiqués el compliment normatiu de la instal·lació quant a la seguretat elèctrica de la mateixa.

1.1.- POTÈNCIA INSTAL·LADA

Les principals característiques de la instal·lació fotovoltaica son:

MÒDUL FV		INVERSOR	POTÈNCIA PIC	POTENCIA NOMINAL
Astro5 Twins Bifacial. 4032 unitats		Sungrow model SG250HX. 7 Unitats	2.197 kWp	1750 kW
Potència	Tecnologia	Potència U.		
545 W	Bifacial	250 kW		

1.2.- CREACIÓ DE LES SÈRIES CONNECTADES ALS INVERSORS

La configuració de la sèrie dels inversors és la següent

Com s'ha explicat anteriorment, els 7 inversors tenen connectats 576 mòduls cadascun. La configuració de la sèrie és de 24 mòduls connectats en sèrie (string). L'inversor té 12 x 2 entrades MPP per la qual cosa es connecten les sèries o strings en nº de 24 strings independents entre si cadascun amb dos cables (positiu i negatiu) a l'entrada de l'inversor. A continuació, s'inclou una taula de càlcul resum en la qual es tenen en compte els diferents paràmetres elèctrics que compon la instal·lació de corrent continu que es connectés a cada inversor, depenent del nombre de sèries o mòduls que tingui connectat:

Es pot comprovar que mai s' excedeixen els valors admissibles de l' Inversor

Paràmetre	**Astro5 Twins Bifacial.**	**String 24 móduls**	**Inversor**
Vmpp(V)	41,98	1.066	
Voc (V)	49,90	1.198	
Impp (A)	13,00	13,00	
Isc (A)	13,81	13,81	
Min PV Volt (V)			500
Max PV Volt (V)			1.500

Max PV Input (A)	30x12
Max DC Isc (A)	50x12
Max AC Output (A)	180,5

1.3.- CÀLCUL DE LA CAIGUDA DE TENSION EN ELS DIFERENTS TRAMS

La caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació fins a l'inversor en el tram de corrent continu serà inferior a l'1,5% i en la línia d'evacuació en corrent altern, des de l'inversor al transformador serà inferior al 2%. En qualsevol cas, no es permetran caigudes superiors al 3,5% des de la sortida de qualsevol inversor fins a l' entrada de Baixa Tensió de la Subestació.

DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN CORRESPONDIENTE AL ESQUEMA UNIFILAR			
CÁLCULO DE:	**INTENSIDAD**	**CAÍDA DE TENSIÓN**	**k**
Líneas trifásicas:	$I \approx \frac{W}{\sqrt{3}.V.Cos\rho}(A)$	$\Delta V(\%) \approx \frac{P.L}{k.S.V} \cdot \frac{100}{V}$	Cu = 56
Líneas monofásicas tanto CC como CA:	$I \approx \frac{W}{V.Cos\rho}(A)$	$\Delta V(\%) \approx \frac{2.P.L}{k.S.V} \cdot \frac{100}{V}$	Al = 35

Per al tram de corrent continu des de cada sèrie fins al seu inversor corresponent:

CAIDA DE TENSIÓN EN LINEAS DE CC _ Desde **STRINGS** en Estructura Fija a Entrada de **INVERSORES**												
LINEA	Inv.	Longitud (m)	k	Potencia (kW)	Tensión (V)	Intensidad (A)	Imax.adm (A)	Sección		Aislamiento	U (V)	U (%)
									mm2			
S.1.1	1	97	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	7,51	0,75
S.1.2	1	91	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	7,04	0,70
S.1.3	1	85	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	6,58	0,65
S.1.4	1	79	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	6,11	0,61
S.1.5	1	73	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,65	0,56
S.1.6	1	68	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,26	0,52
S.1.7	1	62	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,80	0,48
S.1.8	1	58	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,49	0,45
S.1.9	1	54	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,18	0,42
S.1.10	1	49	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,79	0,38
S.1.11	1	44	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,41	0,34
S.1.12	1	42	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,25	0,32
S.1.13	1	39	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,02	0,30
S.1.14	1	35	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,71	0,27
S.1.15	1	32	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,48	0,25
S.1.16	1	28	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,17	0,22
S.1.17	1	25	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,93	0,19
S.1.18	1	20	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,55	0,15
S.1.19	1	17	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,32	0,13
S.1.20	1	14	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,08	0,11
S.1.21	1	11	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,85	0,08
S.1.22	1	9	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,70	0,07
S.1.23	1	5	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,39	0,04
S.1.24	1	2	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,15	0,02
S.2.1	2	85	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	6,58	0,65
S.2.2	2	81	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	6,27	0,62
S.2.3	2	77	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,96	0,59
S.2.4	2	73	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,65	0,56
S.2.5	2	70	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,42	0,54
S.2.6	2	68	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,26	0,52
S.2.7	2	62	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,80	0,48
S.2.8	2	58	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,49	0,45
S.2.9	2	54	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,18	0,42
S.2.10	2	39	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,02	0,30
S.2.11	2	35	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,71	0,27
S.2.12	2	18	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,39	0,14
S.2.13	2	13	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,01	0,10
S.2.14	2	9	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,70	0,07
S.2.15	2	4	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	7	PV1-F0,9/1,8kV	0,27	0,03
S.2.16	2	12	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	8	PV1-F0,9/1,8kV	0,70	0,07
S.2.17	2	27	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	9	PV1-F0,9/1,8kV	1,39	0,14
S.2.18	2	35	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	10	PV1-F0,9/1,8kV	1,63	0,16
S.2.19	2	24	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	11	PV1-F0,9/1,8kV	1,01	0,10
S.2.20	2	38	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	12	PV1-F0,9/1,8kV	1,47	0,15
S.2.21	2	32	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	13	PV1-F0,9/1,8kV	1,14	0,11
S.2.22	2	41	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	14	PV1-F0,9/1,8kV	1,36	0,14
S.2.23	2	34	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	15	PV1-F0,9/1,8kV	1,05	0,10
S.2.24	2	45	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	16	PV1-F0,9/1,8kV	1,31	0,13

CAIDA DE TENSIÓN EN LINEAS DE CC _ Desde **STRINGS** en Estructura Fija a Entrada de **INVERSORES**

LINEA	Inv.	Longitud (m)	k	Potencia (kW)	Tensión (V)	Intensidad (A)	Imax.adm (A)	Sección		Aislamiento	U (V)	U (%)
									mm2			
S.3.1	3	5	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,39	0,04
S.3.2	3	12	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,93	0,09
S.3.3	3	19	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,47	0,15
S.3.4	3	26	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,01	0,20
S.3.5	3	33	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,55	0,25
S.3.6	3	42	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,25	0,32
S.3.7	3	28	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,17	0,22
S.3.8	3	36	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,79	0,28
S.3.9	3	32	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,48	0,25
S.3.10	3	42	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,25	0,32
S.3.11	3	32	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,48	0,25
S.3.12	3	39	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,02	0,30
S.3.13	3	45	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,48	0,35
S.3.14	3	49	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,79	0,38
S.3.15	3	33	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	7	PV1-F0,9/1,8kV	2,19	0,22
S.3.16	3	35	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	8	PV1-F0,9/1,8kV	2,03	0,20
S.3.17	3	42	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	9	PV1-F0,9/1,8kV	2,17	0,22
S.3.18	3	47	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	10	PV1-F0,9/1,8kV	2,18	0,22
S.3.19	3	52	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	11	PV1-F0,9/1,8kV	2,20	0,22
S.3.20	3	33	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	12	PV1-F0,9/1,8kV	1,28	0,13
S.3.21	3	36	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	13	PV1-F0,9/1,8kV	1,29	0,13
S.3.22	3	41	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	14	PV1-F0,9/1,8kV	1,36	0,14
S.3.23	3	46	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	15	PV1-F0,9/1,8kV	1,42	0,14
S.3.24	3	49	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	16	PV1-F0,9/1,8kV	1,42	0,14
S.4.1	4	2	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,15	0,02
S.4.2	4	30	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,32	0,23
S.4.3	4	58	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,49	0,45
S.4.4	4	7	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,54	0,05
S.4.5	4	35	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,71	0,27
S.4.6	4	62	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,80	0,48
S.4.7	4	10	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,77	0,08
S.4.8	4	38	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,94	0,29
S.4.9	4	64	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,95	0,49
S.4.10	4	14	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,08	0,11
S.4.11	4	34	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,63	0,26
S.4.12	4	66	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,11	0,51
S.4.13	4	21	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,63	0,16
S.4.14	4	43	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,33	0,33
S.4.15	4	72	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	7	PV1-F0,9/1,8kV	4,78	0,47
S.4.16	4	26	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	8	PV1-F0,9/1,8kV	1,51	0,15
S.4.17	4	62	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	9	PV1-F0,9/1,8kV	3,20	0,32
S.4.18	4	87	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	10	PV1-F0,9/1,8kV	4,04	0,40
S.4.19	4	30	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	11	PV1-F0,9/1,8kV	1,27	0,13
S.4.20	4	64	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	12	PV1-F0,9/1,8kV	2,48	0,25
S.4.21	4	92	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	13	PV1-F0,9/1,8kV	3,29	0,33
S.4.22	4	35	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	14	PV1-F0,9/1,8kV	1,16	0,12
S.4.23	4	72	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	15	PV1-F0,9/1,8kV	2,23	0,22
S.4.24	4	98	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	16	PV1-F0,9/1,8kV	2,84	0,28

CAIDA DE TENSIÓN EN LINEAS DE CC _ Desde **STRINGS** en Estructura Fija a Entrada de **INVERSORES**												
LINEA	Inv.	Longitud (m)	k	Potencia (kW)	Tensión (V)	Intensidad (A)	Imax.adm (A)	Sección		Aislamiento	U (V)	U (%)
									mm2			
S.5.1	5	4	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,31	0,03
S.5.2	5	11	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,85	0,08
S.5.3	5	20	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,55	0,15
S.5.4	5	28	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,17	0,22
S.5.5	5	33	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,55	0,25
S.5.6	5	43	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,33	0,33
S.5.7	5	29	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,24	0,22
S.5.8	5	36	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,79	0,28
S.5.9	5	33	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,55	0,25
S.5.10	5	44	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,41	0,34
S.5.11	5	37	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,86	0,28
S.5.12	5	41	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,17	0,32
S.5.13	5	47	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,64	0,36
S.5.14	5	53	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,10	0,41
S.5.15	5	33	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	7	PV1-F0,9/1,8kV	2,19	0,22
S.5.16	5	41	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	8	PV1-F0,9/1,8kV	2,38	0,24
S.5.17	5	49	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	9	PV1-F0,9/1,8kV	2,53	0,25
S.5.18	5	56	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	10	PV1-F0,9/1,8kV	2,60	0,26
S.5.19	5	61	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	11	PV1-F0,9/1,8kV	2,58	0,26
S.5.20	5	35	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	12	PV1-F0,9/1,8kV	1,35	0,13
S.5.21	5	39	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	13	PV1-F0,9/1,8kV	1,39	0,14
S.5.22	5	44	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	14	PV1-F0,9/1,8kV	1,46	0,15
S.5.23	5	49	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	15	PV1-F0,9/1,8kV	1,52	0,15
S.5.24	5	54	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	16	PV1-F0,9/1,8kV	1,57	0,16
S.6.1	6	2	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,15	0,02
S.6.2	6	31	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,40	0,24
S.6.3	6	59	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,57	0,45
S.6.4	6	8	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,62	0,06
S.6.5	6	37	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,86	0,28
S.6.6	6	63	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,88	0,48
S.6.7	6	89	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	6,89	0,68
S.6.8	6	38	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,94	0,29
S.6.9	6	64	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,95	0,49
S.6.10	6	14	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,08	0,11
S.6.11	6	34	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,63	0,26
S.6.12	6	69	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,34	0,53
S.6.13	6	22	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,70	0,17
S.6.14	6	45	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,48	0,35
S.6.15	6	77	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	7	PV1-F0,9/1,8kV	5,11	0,51
S.6.16	6	36	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	8	PV1-F0,9/1,8kV	2,09	0,21
S.6.17	6	62	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	9	PV1-F0,9/1,8kV	3,20	0,32
S.6.18	6	95	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	10	PV1-F0,9/1,8kV	4,41	0,44
S.6.19	6	34	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	11	PV1-F0,9/1,8kV	1,44	0,14
S.6.20	6	64	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	12	PV1-F0,9/1,8kV	2,48	0,25
S.6.21	6	92	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	13	PV1-F0,9/1,8kV	3,29	0,33
S.6.22	6	118	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	14	PV1-F0,9/1,8kV	3,91	0,39
S.6.23	6	42	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	15	PV1-F0,9/1,8kV	1,30	0,13
S.6.24	6	70	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	16	PV1-F0,9/1,8kV	2,03	0,20

CAIDA DE TENSIÓN EN LINEAS DE CC _ Desde **STRINGS** en Estructura Fija a Entrada de **INVERSORES**												
LINEA	Inv.	Longitud (m)	k	Potencia (kW)	Tensión (V)	Intensidad (A)	Imax.adm (A)	Sección		Aislamiento	U (V)	U (%)
									mm2			
S.7.1	7	3	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,23	0,02
S.7.2	7	32	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,48	0,25
S.7.3	7	55	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,26	0,42
S.7.4	7	82	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	6,35	0,63
S.7.5	7	37	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,86	0,28
S.7.6	7	63	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,88	0,48
S.7.7	7	89	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	6,89	0,68
S.7.8	7	112	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	8,67	0,86
S.7.9	7	44	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,41	0,34
S.7.10	7	70	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,42	0,54
S.7.11	7	98	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	7,58	0,75
S.7.12	7	124	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	9,60	0,95
S.7.13	7	52	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,02	0,40
S.7.14	7	80	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	6,19	0,62
S.7.15	7	108	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	8,36	0,83
S.7.16	7	135	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	7	PV1-F0,9/1,8kV	8,96	0,89
S.7.17	7	62	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	8	PV1-F0,9/1,8kV	3,60	0,36
S.7.18	7	90	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	9	PV1-F0,9/1,8kV	4,64	0,46
S.7.19	7	118	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	10	PV1-F0,9/1,8kV	5,48	0,54
S.7.20	7	136	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	11	PV1-F0,9/1,8kV	5,74	0,57
S.7.21	7	68	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	12	PV1-F0,9/1,8kV	2,63	0,26
S.7.22	7	96	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	13	PV1-F0,9/1,8kV	3,43	0,34
S.7.23	7	124	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	14	PV1-F0,9/1,8kV	4,11	0,41
S.7.24	7	152	56	13,08	1.006	13,00	67	2x	15	PV1-F0,9/1,8kV	4,71	0,47
										Máxima		**0,95**

Per al tram en alterna des dels inversors fins a la CGBT del Centre de Transformació:

CAIDA DE TENSIÓN EN LINEAS DE AC _ Desde INVERSORES a CGBT												
LINEA		Longitud (m)	Cos	Potencia (kW)	Tensión (V)	Intensidad (A)	Imax.adm (A)	Sección		Aislamiento	U (V)	U (%)
									mm2			
Inv. 1	CGBT	168	0,95	250	800	181	324	4x	240	XZ1 0,6/1 kV Al	6,25	0,78
Inv. 2	CGBT	108	0,95	250	800	181	324	4x	240	XZ1 0,6/1 kV Al	4,02	0,50
Inv. 3	CGBT	141	0,95	250	800	181	324	4x	240	XZ1 0,6/1 kV Al	5,25	0,66
Inv. 4	CGBT	38	0,95	250	800	181	324	4x	240	XZ1 0,6/1 kV Al	1,41	0,18
Inv. 5	CGBT	38	0,95	250	800	181	324	4x	240	XZ1 0,6/1 kV Al	1,41	0,18
Inv. 6	CGBT	62	0,95	250	800	181	324	4x	240	XZ1 0,6/1 kV Al	2,31	0,29
Inv. 7	CGBT	86	0,95	250	800	181	324	4x	240	XZ1 0,6/1 kV Al	3,20	0,40
TOTAL		**641**		**1.750**							**Máxima:**	**0,78**

1.4.- CÀLCUL DELS CORRENTS DE CURTCIRCUIT

1.4.1.- METODOLOGIA DEL CÀLCUL

El càlcul del corrent de curtcircuit en cadascun dels punts és procedent per dimensionar adequadament el poder de tall de les proteccions en aquests punts. Aquest ha de ser més gran que el corrent de curtcircuit que haurà d' enlairar.

Primerament, es calcularan les impedàncies del circuit i es referiran tota a una tensió base de 25 kV i, a partir d' aquesta es trobessin les intensitats de curtcircuit, a partir de les formules següents:

$$I_{ccb}=\frac{U_b}{Zx\sqrt{3}}$$ en el caso de líneas monofásicas o de CC $$I_{ccb}=\frac{U_b}{Z}$$

$$I_{cc}=I_{ccb}x\frac{U_b}{U}$$

$$I_{cc}=\frac{S_{cc}}{U_n x\sqrt{3}}$$

$$Ich=kX\sqrt{2}xI_{cc}$$

On:

Icc = Intensitat de Curtcircuit

Iccb = Intensitat de curtcircuit referida a la tensió base.

Ub = Tensió Base.

U = Tensió a la qual es requereix calcular el curtcircuit

Z = Impedància de l' element a considerar.

Scc = Potència de curtcircuit en el punt de connexió.

Ich = Poder de tall.

K = Constant que depen del moment en què es produeix el curtcircuit i de l'elació R/X7

1.4.2.- CÀLCUL DE LES IMPEDÀNCIES

Per al càlcul dels corrents de curtcircuit, caldrà, en primer lloc, calcular les diferents impedàncies que formen els circuits de la instal·lació, des de l'escomesa fins al punt objecte de l'estudi. El càlcul de la impedància es realitza mitjançant les formules següents:

$$Z=\sqrt{(R_k \cdot L)^2+(X_k L)^2}$$

$$Z_b=Z\cdot\left(\frac{U_b}{U}\right)^2$$

$$Zred=\frac{3\cdot E^2_n}{S_{cc}}$$

$$Z_n=\frac{U_n}{\sqrt{3}}$$

$$Z_t=\frac{U^2}{S_n}\cdot\frac{U_{cc}}{100}$$

U (kV)	Scc(MVA)	Zeq (Ω)
25	350	1.143

Transformador	Potencia (kVA)	In(A)	Ucc(%)	Pcc(W)	Ip asimétrica en el cuadro (kA pico)	Is asimétrica en la salida (kA eficaces)
Transformador	2.000	722	6	10.500	17,83	11,46

BAJA TENSIÓN C.A.										
LINEA		Longitud (m)	Xl (mΩ/km)	ρ (mm2Ω/km)	Sección		Material	Cables por Fase	Ip asimétrica en el cuadro (kA pico)	Is asimétrica en la salida (kA eficaces)
						mm2				
Inv. 1	CGBT	168	0,085	0,036	4x	240	Aluminio	1	25,20	14,28
Inv. 2	CGBT	108	0,085	0,036	4x	240	Aluminio	1	16,20	9,18
Inv. 3	CGBT	141	0,085	0,036	4x	240	Aluminio	1	21,15	11,99
Inv. 4	CGBT	38	0,085	0,036	4x	240	Aluminio	1	5,70	3,23
Inv. 5	CGBT	38	0,085	0,036	4x	240	Aluminio	1	5,70	3,23
Inv. 6	CGBT	62	0,085	0,036	4x	240	Aluminio	1	9,30	5,27
Inv. 7	CGBT	86	0,085	0,036	4x	240	Aluminio	1	12,90	7,31

ANNEX 2 Càlculs del Centre de Transformació

1.- INTENSITAT DE MITJA TENSIÓ

La intensitat primària en un transformador trifàsic ve donada per l' expressió:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_p}$$

On

P	Potència del transformador (kVA)
U_p	Tensió en primària (kV)
I_p	Intensitat en primària (A)

Per al cas de la instal·lació objecte el valor de la tensió és de 25 kV per a la tensió primària d'alimentació, segons l'empresa distribuïdora EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales , S.L.U.

La Potència del Transformador que s'instal·larà serà de 2.000 kVA, al Centre de Transformació compacte en edifici prefabricat.

Segons això : **Ip = 46,18 A**

2.- INTENSITAT DE BAIXA TENSIO

La tensió secundària del Transformador serà de 800 V en buit. La intensitat secundària en un transformador trifàsic ve donada per l' expressió**:**

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_s}$$

On

Potència del transformador (kW)

Tensió en primària (kV)

La Intensitat en primària (A) La intensitat en los sortides de 800V en buit poden assolir el valor

Is= 1.443,38

3.- CURTCIRCUITS

3.1.- OBSERVACIONES

Per al càlcul de les intensitats que origina un curtcircuit, es tindrà en compte la potència de curtcircuit de la xarxa de M.T. Aquest valor es pot calcular a partir de la informació subministrada per la companyia elèctrica EDISTRIBUCION en el punt d' enganxada. En aquest cas, igual que en les línies subterrànies es prendran els valors proporcionats per la companyia elèctrica.

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_p}$$

On

Scc Potència de curtcircuit de la xarxa (MVA)

Up Tensió de servei (kV)

Iccp Corrent de curtcircuit (kA)

Per als curtcircuits secundaris, es considera que la potencia de curtcircuit disponible es la teòrica dels transformadors de MT-BT, sent per això més conservadors que en les consideracions reals

El corrent de curtcircuit del secundari de un transformador trifàsic, ve donada per l´expressió

$$I_{ccs} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot E_{cc} \cdot U_s}$$

Per al càlcul del corrent de curtcircuit en la instal·lació, s'utilitza l'expressió:

on:

P potència de transformador [kW]

Ecc tensió de curtcircuit del transformador [%]

Us tensió en el secundari [V]

Iccs corrent de curtcircuit [kA]

3.2.- CURTCIRCUIT A LA BANDA DE M.T.

Utilitzant l' expressió anterior, en què la potència de curtcircuit és de 350 MVA i la tensió de servei 25 kV, la intensitat de curtcircuit és Iccp = 8,08 kA

3.3.- CURTCIRCUIT A LA BANDA DE B.T.

Per a l' únic transformador d' aquest Centre de transformació, la potència és de 2.000 kVA, la tensió percentual del curtcircuit del 6%, i la tensió secundària és de 800 V en buit. La intensitat de curtcircuit a la banda de BT amb 800 V en buit serà, segons la formula anterior Iccs = 12 kA.

4.- DIMENSIONAMENT DE L' EMBARRAT

Les cel·les fabricades per ORMAZABAL han estat sotmeses a assajos per certificar els valors indicats en les plaques de característiques, per la qual cosa no és necessari realitzar càlculs teòrics ni hipòtesis de comportament de cel·les.

4.1.- COMPROVACIÓ PER DENSITAT DE CORRENT

La comprovació per densitat de corrent té per objecte verificar que el conductor indicat és capaç de conduir el corrent nominal màxim sense superar la densitat màxima possible per al material conductor. Això, a més de mitjançant càlculs teòrics, es pot comprovar realitzant un assaig d' intensitat nominal, que per tal de disposar de suficient marge de seguretat, es considerés que és la intensitat del bucle, que en aquest cas és de 400 A.

4.2.- COMPROVACIÓ PER SOL.LICITACIÓ ELECTRODINÀMICA

La intensitat dinàmica de curtcircuit es valora en aproximadament 2,5 vegades la intensitat eficaç de curtcircuit calculada o assignada, per la qual cosa:

Icc (din) = 20,2 kA

4.3.- COMPROVACIÓ PER SOL·LICITANT TÈRMICA

La comprovació tèrmica té per objecte comprovar que no es produirà un escalfament excessiu de l' aparellament per defecte d' un curtcircuit. Aquesta comprovació es pot realitzar mitjançant càlculs teòrics, però preferentment s' ha de realitzar un assaig segons la normativa en vigor. En aquest cas, la intensitat considerada és l' eficaç de curtcircuit, el valor del qual és:

Icc (ter) = 8,08 kA

5.- PROTECCIÓ CONTRA SOBRECÀRREGUES I CURTCIRCUITS

Els transformadors estan protegits tant en MT com en BT. En MT la protecció l' efectuen les cel·les associades a aquests transformadors, mentre que en BT la protecció s' incorpora en els quadres de les línies de sortida.

Transformador

La protecció d' aquest transformador es realitza per mitjà d' una cel·la d' interruptor automàtic, que proporciona totes les proteccions al transformador, bé sigui per sobrecàrregues, faltes a terra o curtcircuits, gràcies a la presència d' un relé de protecció En cas contrari, s' utilitzen únicament com a element de maniobra de la xarxa. L' interruptor automàtic posseeix capacitat de tall tant per als corrents nominals, com per als curtcircuits abans calculats.

Termòmetre

El termòmetre verifica que la temperatura del dielèctric del transformador no supera els valors màxims admissibles.

6.- DIMENSIONAMENT DELS PONTS DE MITJA TENSIÓ

Els cables que s' utilitzen en aquesta instal·lació, descrits a la memòria, hauran de ser capaços de suportar els paràmetres de la xarxa. La intensitat nominal demandada per aquest transformador és igual a 44 A que és inferior al valor màxim admissible pel cable.

Aquest valor és de 150 A per a un cable de secció de 50 mm2 d' Al segons el fabricant.

7.- DIMENSIONAMENT DE LA VENTILACIÓ

Per calcular la superfície de la reixa d' entrada d' aire utilitzarem la següent expressió:

$$S_r = \frac{W_{cu} + W_{fe}}{0{,}24 \cdot K \cdot \sqrt{h \cdot \Delta T^3}}$$

On

Wcu Pèrdues en el coure del transformador (kW)

Wfe Pèrdues en el ferro del transformador (kW)

K Coeficient en funció de la forma de les reixes d´entrada (aproximadament entre 0,35 i 0,40)

H Distància vertical entre reixetes d´entrada i sortida (m)

ΔT Augment de temperatura de l´aire (ºC) , 15ºC

Sr Superfície mínima de les reixes d´entrada (m2)

D

Wcu = 14 kW

Wfe = 1,2 kW

K = 0,40

h = 1,80 m

ΔT = 15 ºC

Operant en la formula anterior amb les dades del nostre Centre de Transformació tenim:

Sr = 2,03 m^2

Al local hi ha ubicades dues superfícies de ventilació en parets oposades amb la funció de tenir una ventilació distribuïda per afavorir un corrent d' aire correcte. La superfície de ventilació serà superior al valor Sr calculat.

8.- DIMENSIONAMENT DEL POU APAGAFOCS

Es disposa d' un fossat de recollida d' oli de 600 l de capacitat per cada transformador cobert de grava per a l' absorció del fluid i per prevenir-ne l' abocament cap a l' exterior i minimitzar el dany en cas de foc.

9.- CÀLCUL DE LES INSTAL·LACIONS DE POSADA A TERRA

9.1.- INVESTIGACIÓ DE LES CARACTERISTIQUES DEL SÒL.

El Reglament d'Alta Tensió indica que, per a instal·lacions de tercera categoria, i d'intensitat de curtcircuit a terra inferior o igual a 16 kA no serà imprescindible realitzar l'esmentada investigació

prèvia de la resistivitat del sòl, bastant l'examen visual del terreny i podent-se estimar la seva resistivitat, sent necessari mesurar-la per a corrents superiors.

Segons la investigació prèvia del terreny on s'instal·larà aquest Centre de Transformació, es determina la resistivitat mitjana en 150 Ohm · m.

9.2.- DETERMINACIÓ DELS CORRENTS MAXIMES DE POSADA A TERRA I DEL TEMPS MAXIM CORRESPONENT A L' ELIMINACION DEL DEFECTE

En les instal·lacions de MT de tercera categoria, els paràmetres que determinen els càlculs de faltes a terra són les següents:

Tipus de neutre. El neutre de la xarxa pot estar aïllat, rígidament unit a terra, unit a aquesta mitjançant resistències o impedàncies. Això produirà una limitació del corrent de la falta, en funció de les longituds de línies o dels valors d' impedàncies en cada cas.

Tipus de proteccions. Quan es produeix un defecte, aquest s'eliminarà mitjançant l'obertura d'un element de tall que actua per indicació d'un dispositiu relé d'intensitat, que pot actuar en un temps fix (temps fix), o segons una corba de tipus invers (temps dependent). Addicionalment, poden existir reenganxades posteriors al primer dispar, que només influiran en els càlculs si es produeixen en un temps inferior als 0,5 segons.

No obstant això, i atesa la casuística existent dins de les xarxes de cada companyia subministradora, en ocasions s' ha de resoldre aquest càlcul considerant la intensitat màxima empírica i un temps màxim de ruptura, valors que, com els altres, han de ser indicats per la companyia elèctrica.

9.2.1.- DISSENY PRELIMINAR DE LA INSTAL·LACIÓ DE TERRA

El disseny preliminar de la instal·lació de posada a terra es realitza basant-se en les configuracions tipus presentades en l'Annex 2 del mètode de càlcul d'instal·lacions de posada a terra d'UNESA, que estigui d'acord amb la forma i dimensions del Centre de Transformació, segons el mètode de càlcul desenvolupat per aquest organisme.

9.3.- CÀLCUL DE LA RESISTÈNCIA DEL SISTEMA DE TERRA

Les característiques de la xarxa d' alimentació són:

Tensió de servei: Ur = 25 kV

Nivell d' aïllament de les instal·lacions de BT: Vbt = 6.000 V

característiques del terreny:

Resistència de terra Ro = 150 Ohm · m

Resistència del formigó R' o = 3.000 Ohm

La resistència màxima de la posada a terra de protecció de l' edifici, i la intensitat del defecte surten de:

Id · Rt ≤ Vbt

on:

Id Intensitat de falta a terra [A]

Idm limitació de la intensitat de falta a terra [A]

Rt Resistència total de posada a terra [Ohm]

Vbt Tensio d'aïllament en baixa tensió [V]

La intensitat del defecte es calcula de la manera següent:

$$I_d = \frac{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot (w \cdot C_a \cdot L_a + w \cdot C_c \cdot L_c)}{\sqrt{1 + (w \cdot C_a \cdot L_a + w \cdot C_c \cdot L_c)^2 \cdot (3 \cdot R_t)^2}}$$

On

Un tensió de servei (V)

w pulsació del sistema (w=2.p.f)

Ca capacitat de les línies aèries (0.006 nF/kM)

La longitud de les línies aèries (km)

Cc capacitat de les línies subterrànies (0.250 mF/km)

Rt resistència total de posada a terra (Ohm)

Operant en aquest cas, el resultat preliminar obtingut es
Id= Idm= 1000 A

La resistència total de posada a terra preliminar
Rt= 6 Ohm

Se selecciona l'elèctrode tipus (d'entre els inclosos en les taules, i d'aplicació en aquest cas concret, segons les condicions del sistema de terres) que compleix el requisit de tenir un Kr més propera inferior o igual a la calculada per a aquest cas i per a aquest centre.

Valor unitari de resistència de posada a terra de l' elèctrode:

Kr ≤ Rt / Ro

on:

Rt Resistència total de posada a terra [Ohm]

Ro Resistivitat del terreny en [Ohm · m]

Kr Coeficient de l' elèctrode

Per a aquest cas en concret i, segons els valors abans indicats: Kr ≤ 0,04 La configuració adequada (com a mínim) per a aquest cas té les següents propietats:

Configuració seleccionada: 50-50/8/88 (segons mètode UNESA)

Geometria del sistema: Anell rectangular

Fondària de l' elèctrode horitzontal: 0,8 m

Distància de la xarxa: 5x5 m

Nombre de picades: 8

Longitud de les picades: 8

Paràmetres característics de l' elèctrode:

De la resistència: Kr = 0,04

De la tensió de pas: Kp = 0,0055

De la tensió de contacte: Kc = 0,012

Perquè no apareguin tensions de contacte exteriors ni interiors, s' adaptessin les següents mesures de seguretat:

Les portes i reixetes metàl·liques que donen a l'exterior de l'Edifici/s no tindran contacte elèctric amb masses conductores susceptibles de quedar a tensió a causa de defectes o avaries.

Al pis del Centre de Transformació s'instal·larà un mallat cobert per una capa de formigó de 10 cm, connectat a la posada a terra del mateix.

En el cas d' instal·lar les picades en filera, es disposaran alineades amb el front de l' edifici.

Es construirà una vorera perimetral de formigó al voltant del Centre de Transformació d' 1 m d' amplada per 0,10 d' alt. Sota la mateixa s'instal·larà un mallat connectat a la posada a terra del mateix.

El valor real de la resistència de posada a terra del Centre serà:

R't=Kr x Ro

on:

Kr coeficient de l' elèctrode

Ro resistivitat del terreny en [Ohm · m]

R't resistència total de posada a terra [Ohm]

segons això:

R't = 6 Ohm

i la intensitat de defecte real serà:

I'd = 1.000 A

9.4.- CÀLCUL DE LES TENSIONS DE PAS A L' INTERIOR

Adoptant les mesures de seguretat addicionals, no cal calcular les tensions de pas i contacte a l' interior en els edificis de maniobra interior, ja que aquestes són pràcticament nul·les.

La tensió de defecte vindrà donada per:

V'd = R't · I'd

on:

R't resistència total de posada a terra [Ohm]

I'd intensitat de defecte [A]

V'd'aquest defecte [V]

pel que en el Centre de Transformació:

'D = 6.000 V

9.4.1.- CÀLCUL DE LES TENSIONS DE CONTACTE O DE PAS EN L' ACCÉS

La tensió de pas en l' accés serà igual al valor de la tensió màxima de contacte sempre que es disposi d' una malla equipotencial connectada a l' elèctrode de terra segons la fórmula:

V'c = Kc · Ro · Jo d

on:

Kc Coeficient

Ro Resistivitat del terreny en [Ohm · m]

I'd Intensitat de defecte [A]

V'hi ha contacte en l'accés [V]

per la qual cosa, per a aquest cas:

V'c = 1.800 V

9.4.2.- CÀLCUL DE LES TENSIONS DE PAS A L' EXTERIOR

Adoptant les mesures de seguretat addicionals, no cal calcular les tensions de contacte a l'exterior de la instal·lació, ja que aquestes seran pràcticament nul·les.

La tensió de pas serà igual a:

V'P = KP · Ro · Jo d

on:

Kp Coeficient

Ro Resistivitat del terreny en [Ohm · m]

I'd Intensitat de defecte [A]

V'p Tension de pas a l'exterior [V]

per la qual cosa:

'V'p = 825 V

9.4.3.- CÀLCUL DE LES TENSIONS APLICADES

Els valors admissibles són, per a una durada total de la falta igual a:

t = 0,2 seg

K = 72

n = 1

Tensió de pas a l' exterior:

$$Up = 10 * U_{ca} \left[1 + \frac{2 * R_{a1} + 6 * R_0}{1000} \right]$$

on:

Uca valor admissible de la tensió de contacte aplicada que és funció de la durada del corrent de falta

Ro resistivitat del terreny en [Ohm · m]

Ra1 Resistència del calçat, superfícies de material aïllant, etc. [Ohm]

per la qual cosa, per a aquest cas, per a aquest cas,

Amunt = 31.152 V

La tensió de pas en l' accés a l' edifici

$$U_{pacc} = 10 * U_{ca} \left[1 + \frac{2 * R_{a1} + 3 * R_0 + 3 * R_0^{'}}{1000} \right]$$

on:

Uca valor admissible de la tensió de contacte aplicada que és funció de la durada del corrent de falta

Ro resistivitat del terreny en [Ohm · m]

R'o resistivitat del formigó en [Ohm · m]

Ra1 Resistència del calçat, superfícies de material aïllant, etc. [Ohm]

per la qual cosa, per a aquest cas, per a aquest cas,

Amunt(acc) = 76.296 V

Es comprova, ara, que els valors calculats per al cas d' aquest Centre de Transformació inferiors als valors admissibles.

Tensió de pas a l' exterior del centre:

U'p = 825 V < Vp = 31.152 V

Tensió de pas en l' accés al centre:

U'p(acc) = 1.800 V < Vp(acc) = 76.296 V

Tensió de defecte:

U'd = 6.000 V < Vbt = 6.000 V

Intensitat de defecte:

Ia = 50 A < Id = 1.000 A < Idm = 1.000 A

9.4.4.- INVESTIGACIONS DE LES TENSIONS TRANSFERIBLES A L' EXTERIOR

Per garantir que el sistema de terres de protecció no transfereixi tensions al sistema de terra de servei, evitant així que afectin els usuaris, s' ha d' establir una separació entre els elèctrodes més propers d' ambdós sistemes, sempre que la tensió de defecte superi els 1.000V.

En aquest cas és imprescindible mantenir aquesta separació, en ser la tensió de defecte superior als 1.000 V indicats.

La distància mínima de separació entre els sistemes de terres ve donada per l' expressió:

$$D = \frac{R_o \cdot I_d'}{2000 \cdot \pi}$$

On

Ro	Resistivitat del terreny en (Ohm.m)
I´d	Intensitat de defecte (A)
D	distancia mínima de separació (m)

D = 23,87 m

Es connectarà a aquest sistema de terres de servei el neutre del transformador, així com la terra dels secundaris dels transformadors de tensió i intensitat de la cel·la de mida.

Les característiques del sistema de terres de servei són les següents:

identificació: 5/22 (segons mètode UNESA)

Geometria: Picasso

Nombre de picades: dues

Longitud entre picades: 2 metres

Fondària de les picades: 0,5 m

Els paràmetres segons aquesta configuració de terres són:

Kr = 0,201

Kc = 0,0392

El criteri de selecció de la terra de servei és no ocasionar en l' elèctrode una tensió superior a 24 V quan existeix un defecte a terra en una instal·lació de BT protegida contra contactes indirectes per un diferencial de 650 mA. Per a això la resistència de posada a terra de servei ha de ser inferior a 37 Ohm.

Rtserv = Kr · Ro = 0,201 · 150 = 30,15 < 37 Ohm

Per mantenir els sistemes de posada a terra de protecció i de servei independents, la posada a terra del neutre es realitzarà amb cable aïllat de 0,6/1 kV, protegit amb tub de PVC de grau de protecció 7 com a mínim, contra danys mecànics.

9.5.- CORRECCIÓ I AJUST DEL DISSENY INICIAL

Segons el procés de justificació de l' elèctrode de posada a terra seleccionat, no es considera necessària la correcció del sistema projectat.

No obstant això, es pot executar qualsevol configuració amb característiques de protecció millors que les calculades, és a dir, atenent les taules adjuntes al Mètode de Càlcul de Terres d'UNESA, amb valors de "Kr" inferiors als calculats, sense necessitat de repetir els càlculs, independentment que es canviï la profunditat d'enterrament, geometria de la xarxa de terra de protecció, dimensions, nombre de picades o longitud d' aquestes, ja que els valors de tensió seran inferiors als calculats en aquest cas.

ANNEX 3 Càlculs de la línia de MT

1.- INTENSITAT MAXIMA ADMISSIBLE

La ITC-LAT-06 en el seu apartat 6.1.2 i subapartats, indica la intensitat màxima admissible en els cables i els coeficients correctors a aplicar. Per tractar-se d'una instal·lació de secció 150 ^{mm2} enterrada sota tub en formigó (amb resistivitat tèrmica de 2,00 K.m/W) cal aplicar-se un coeficient corrector de 0,92 a aquesta intensitat màxima admissible. Per la qual cosa per a la instal.lació objecte, la intensitat màxima admissible del conductor serà de 255 · 0,92 = 234,6 A.

Per determinar si la secció dels conductors escollida és adequada caldrà considerar diversos factors, comentats en els subapartats següents

2.- RESISTÈNCIA I REACTÀNCIA APARENT

La reactància quilomètrica de la línia es calcula emprant la següent fórmula:

$$X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L \, (\Omega / km)$$

A efectes de simplificació y per ser valors molt propers, amb independència de la separació entre conductors, es farà servir el valor de X= 0,11 Ω/km per al HEPRZ! 150 mm2 Al

3.- CAIGUDA DE TENSIÓ

La caiguda de tensió per resistència i reactància d´una línia (menyspreant la influència de la capacitat i la perditància)

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

On

ΔU	Caiguda de la tensió composta, expressada en V
I	Intensitat de la línia en A
X	Reactància por fase en Ω/km
R	Resistència por fase Ω/km
Φ	Angle de desfasament
L	Longitud de la línia en km

tenint en compte que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\phi}$$

On

P Potència transportada en quilowatts

U Tensió composta de la línia en quilowatts

La caiguda de tensió en tant per cent de la tensió composta es:

$$\Delta U(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2 \cdot \cos\phi} \cdot (R \cdot \cos\phi + X \cdot sen\phi) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R + X \cdot tg\phi)$$

A continuació, es valorarà la caiguda de tensió en cadascun dels dos nous trams, per a la màxima potència admissible del conductor a la tensió de 25 kV.

La caiguda de tensió màxima en els conductors a la màxima potència admissible pel conductor serà per a la nova línia de 0,09 % per a una tensió de 25 kV. En el cas de la màxima instal·lada, la caiguda de tensió serà del 0,011 % per a la tensió de 25 kV.

4.- POTÈNCIA A TRANSPORTAR

La potència que pot transportar la línia està limitada per la intensitat màxima determinada anteriorment i per la caiguda de tensió, que no haurà d' excedir del 5%.

La màxima potència a transportar limitada per la intensitat màxima és:

$Pmax = \sqrt{3} \cdot U \cdot Imax \cdot \cos\phi$

Tenint en compte la intensitat màxima admissible per a cada conductor soterrat, s' obté que, per a un cosí de φ del 0,9 la potència màxima que pot transportar la línia en funció de la tensió nominal serà:

Tensión (kV)	Pmax.HEPR-Z1 150 mm2 (kW)
15	5.485,58
20	7.314,10
25	9.142,63
45	16.456,73

La potència que pot transportar la línia depenent de la longitud i de la caiguda de tensió, és:

$$P=\frac{10\cdot U^2}{[R+X\cdot tg\,\phi]}\Delta U\,\%$$

Substuint els valors coneguts de U, R i X, per a un Cos Φ= 0,90, para ΔU %= 5, es pot calcular la potencia màxima a transportar P, en kW, en funció de la longitud L, expresada en km.

Tensión (kV)	Momento Eléctrico P·L (kW·km) · HEPR-Z1 150 mm²	Momento Eléctrico P·L (kW·km) · HEPR-Z1 240 mm²
13,2	26.377,98	40.073,44
15	34.062,48	51.747,73
20	60.555,52	91.995,96
30	136.249,92	206.990,91
45	306.562,31	465.729,54

5.- PÈRDUES DE POTÈNCIA

Les pèrdues de potència per efecte Joule en una línia venen donades per la fórmula:

$\Delta P = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$

on:

ΔPPerdida de potència en vats

La pèrdua de potència en tant per cent és:

$$\Delta P(\%)=\frac{P\cdot L\cdot R}{10\cdot U^2\cdot \cos^2\phi}$$

On cada variable s' expressa en les unitats anteriorment exposades. Substituint els valors coneguts de R i U, es té per a un cosφ = 0,90

Tensión (kV)	ΔP.HEPR-Z1 150 mm2 (%)
13,2	4,91
20	2,14
25	1,42

6.- INTENSITAT MAXIMA ADMISSIBLE DURANT EL CURTCIRCUIT

A continuació, es valorarà la caiguda de tensió en els dos nous trams, per a la màxima potència admissible del conductor. Per al càlcul de la secció mínima necessària per intensitat de curtcircuit

caldrà conèixer el corrent de curtcircuit existent en el punt de la xarxa on ha d' alimentar el cable subterrani. El valor proporcionat per la Companyia Distribuïdora per al disseny:

	Trifásica (kA)	Monofásica (kA)
Máxima:	1,036 kA	0,558 kA
Mínima:	1,01 kA	0,553 kA
Diseño:	12,5 kA	12,5 kA

Per simplificar els càlculs s' utilitzarà com a criteri de càlcul la potència de curtcircuit de 350MVA per ser més desfavorable i ser estàndard de càlcul, la qual cosa equival a un corrent de curtcircuit de disseny de 15,3 kA. Segons el que s' indica a la taula 26 del punt 6.2 de la ITC 06 del RLAT, per als conductors del tipus HEPR d'Alumini, li correspon una densitat màxima de corrent de 126 A/mm2, que amb una secció de 150 ^{mm2} equival a 26,73 kA (Icc =S ▪ K/√tcc = (150x126)/√0,5), considerant un temps de dispar de les proteccions de 0,5 segons i partint de la temperatura màxima de servei de 105 ºC i prenent com a temperatura final la de curtcircuit > 270 ºC.

Atès que s' han de complir simultàniament les 3 condicions, veiem que el cable de secció 150 ^{mm2} que s' utilitzés és l' adequat per a aquesta instal·lació. Aquest cable està prou sobredimensionat en previsió de futures ampliacions en la instal·lació.

ANNEX 4 Càlculs justificatius estructura

SCHLETTER
The Solar Mounting Group

Schletter Solar GmbH
Alustraße 1
D-83527 Kirchdorf
Tel.: +498072 9191-234
Fax: +498072 9191-9234
info.de@schletter-group.com
https://www.schletter-group.com/

Documentos de planificación para el sistema portante para la fijación de módulos solares FS-Duo 2V

Proyecto: FS Riudoms

Tipo de módulo: 2256 x 1133 mm

Por orden

Akuerda

San Joan 31
E- Reus

Cálculos estructurales (FS2V) (Zona interior)

Para la instalación de módulos fotovoltaicos en huertas solares

Proyecto	FS Riudoms E-43330 RIUDOMS
Cliente	Schletter Solar GmbH Alustraße 1 D-83527 Kirchdorf
Propietario	Akuerda San Joan 31 E- Reus
Esbozo	Schletter Solar GmbH Alustraße 1 D-83527 Kirchdorf
Planificación de estructuras portantes	Dr. Zapfe GmbH Ingenieurbüro für konstruktiven Ingenieurbau und Solartechnik Gewerbegebiet B15 Alustraße 1 D-83527 Kirchdorf/Haag i. OB

El cálculo estructural abarca las siguientes páginas:
Análisis estructural: páginas 1 - 12
Anexo
Fecha 07/04/2022

Draft

Calculador FS 5.170.8081.28370

Contents

1	Generalidades	3
1.1	Descripción de la obra	3
1.2	Construcción	3
1.3	Mecanismos reguladores técnicos	4
2	Acciones	5
2.1	Cargas continuas	5
2.2	Cargas de nieve	5
2.3	Cargas de viento	5
2.4	Combinación de acciones	6
3	Cálculos estructurales	6
3.1	Correas	6
3.2	Verificación de los perfiles transversales	9
4	Verificación de los postes de hincado	11
5	Verificación de los empalmes y uniones	12
5.1	Unión de los módulos con las correas y de las correas con los perfiles transversales	12
5.2	Unión de la vigueta con el pilote hincado	12

Draft

1 Generalidades

1.1 Descripción de la obra

El presente cálculo estructural incluye el cálculo de las secciones, así como las demostraciones de la estabilidad de una estructura portante de una instalación solar que se construirá en campo abierto.

E-43330 RIUDOMS

Altura sobre nivel del mar < 126 m

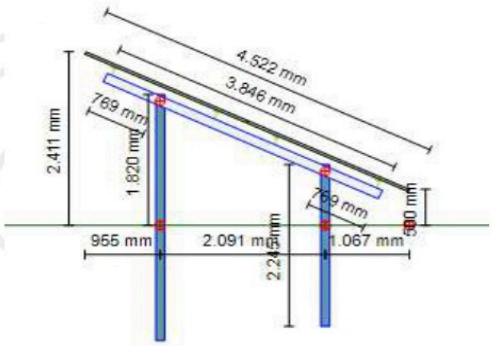
1.2 Construcción

La estructura portante es una construcción inclinada en la que los elementos solares son fijados a las correas mediante pinzas. Las correas están situadas sobre las viguetas, a la misma distancia de los postes de la estructura portante, las cuales son apoyadas a distancias regulares.

Los elementos solares tienen las siguientes dimensiones:

h = 2256,00 mm b = 1133,00 mm d = 35,00 mm

Módulos solares / fila de módulos x = 24
Módulos solares sobrepuestos y = 2
Potencia del módulo 545Wp



Dimensiones totales del módulo solar

L = 27,72 m Longitud de la estructura
B = 4,10 m Proyección de la superficie de módulos
H = 4,52 m Altura de la superficie modular
h = 2,41 m Parte alta de la estructura

Tipo de módulo
Tamaño de la instalación 2,2 MWp
Cantidad de estructuras 84

Cantidad de secciones de los soportes 7
Cantidad de campos 6
Luz entre viguetas a = 4,07 m
Brazos voladizos de la correa l_{kr} = 1,67 m Por ambos lados

Ángulo de inclinación de los módulos contra el nivel horizontal β = 25 °
Altura mínima del canto delantero del módulo h_{min} = 50,00 cm

Calculador FS 5.170.8081.28370

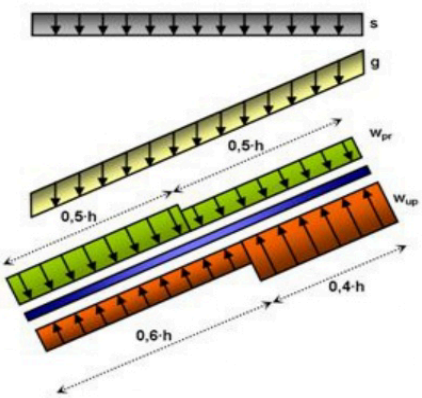
1.3 Mecanismos reguladores técnicos

- UNE-EN 1990 Bases de diseño estructural
- UNE-EN 1991-1-3/NA Acciones generales - cargas de nieve
- UNE-EN 1991-1-4/NA Acciones generales - cargas de viento
- UNE-EN 1993 Esbozo, cálculo y medición de estructuras de acero
- UNE-EN 1997 Esbozo, cálculo y medición en la geotecnia
- UNE-EN 1998 Diseño sísmico de estructuras
- UNE-EN 1999 Esbozo, cálculo y medición de estructuras de aluminio
- UNE-EN 1090 Ejecución de estructuras portantes de acero y aluminio
- Categoría de ejecución EXC2
- UNE-EN ISO 14713 Recubrimientos de cinc - directrices y recomendaciones para la protección ante la corrosión de construcciones de hierro y de acero

Draft

Calculador FS 5.170.8081.28370

2 Acciones



Con:

β	°	Ángulo de inclinación hacia el nivel horizontal
g	kN/m²	Según
		Según certificado del fabricante
s	kN/m²	
w	kN/m²	CTE marzo 2006
W	kN/m²	CTE marzo 2006

2.1 Cargas continuas
g = 0,13 kN/m² Peso propio de los elementos solares según las indicaciones del fabricante

2.2 Cargas de nieve Zona carga nieve **2**
s_k = 0,46 kN/m²
μ = 1,00
$s = s_k \cdot \mu$ = 0,46 kN/m²

2.3 Cargas de viento Cargas de viento **C** Categoría de terreno **III**

Altura sobre rasante: z < 2,4 m
v_{ref} = 29,0 m/s
q_{ref} = 0,5 kN/m²
$q_{(z)}$ = 0,75 kN/m² (Presión de velocidad de ráfagas)

Fuerzas del viento

Coeficientes de fuerza: C_{f1} = 0,48
C_{f2} = -0,75

Coeficientes de presión:

Arriba	$C_{p,net}$ =	0,40	Que cargan
	$C_{p,net}$ =	-1,30	Que levantan
Centro	$C_{p,net}$ =	0,50	Que cargan
	$C_{p,net}$ =	-0,88	Que levantan
Abajo	$C_{p,net}$ =	0,60	Que cargan
	$C_{p,net}$ =	-0,70	Que levantan

Aumento de carga en zona periférica lateral
$f_{Succión}$ = 1,00 En una longitud A/10
$f_{Presión}$ = 1,00 En una longitud A/10

Calculador FS 5.170.8081.28370

2.4 Combinación de acciones

Partial safety factors for actions
Factor de fiabilidad Viento: $K_{Fi} = 0{,}90$ Nieve: $K_{Fi} = 0{,}90$
$\gamma_g = 1{,}35$ $\gamma_g = 0{,}90$ para efecto favorable
$\gamma_q = 1{,}50 \cdot 0{,}90 = 1{,}35$
Coeficientes combinados $\psi_{0,w} = 0{,}60$

$\psi_{0,s} = 0{,}50$

Para las demostraciones en el estado límite de la carga admisible se toman en consideración las siguientes combinaciones de cargas:
LC1: $\gamma_g \cdot g + \gamma_q \cdot s + \psi_{0,w} \cdot \gamma_q \cdot w$
LC2: $\gamma_g \cdot g + \psi_{0,s} \cdot \gamma_q \cdot s + \gamma_q \cdot w$
LC3: $0{,}9 \cdot g + \gamma_q \cdot w$ para acciones de viento que levantan

3 Cálculos estructurales

3.1 Correas

Para una transmisión de las cargas a los elementos de soporte se emplean correas de acero. Desde el punto de vista estructural éstas son tratadas como vigas continuas con voladizos en ambos lados. En la fabricación y el montaje éstas pueden ser juntadas como vigas cantilever con articulaciones en puntos específicos.
Material S550 $f_{y,k} = 55{,}00$ kN/cm² $\gamma_M = 1{,}10$
$f_d = 50{,}00$ kN/cm²

Perfil: LT100
$A = 3{,}92$ cm^2
$W_y = 11{,}57$ cm^3
$W_z = 2{,}98$ cm^3
$I_y = 57{,}83$ cm^4
$I_z = 11{,}31$ cm^4
$g = 3{,}03$ kg/m

Longitud total: $l_{ges} = 27{,}72$ m $\beta = 25°$
$a = 4{,}07$ m $\sin\beta = 0{,}423$
$l_{kr} = 1{,}67$ m $\cos\beta = 0{,}906$

En el cálculo de las secciones, las acciones de cargas por viento y nieve se situarán de forma desfavorable en cada campo. El cálculo se realizará con los factores para vigas continuas con luces equidistantes.

Coeficientes de momento flector

$M_{1,total}$	$M_{1,partial}$	$M_{B,total}$	$M_{B,partial}$
0,078	0,100	-0,105	-0,120

Coeficientes de fuerza

A_{total}	$A_{partial}$	B_{total}	$B_{partial}$
0,395	0,447	1,132	1,218

cargas continuas $g_z = 0{,}159$ kN/m $g_y = 0{,}074$ kN/m incluido perfil
Cargas de nieve $s_z = 0{,}429$ kN/m $s_y = 0{,}200$ kN/m
Cargas de viento (presión) $W_{k,D} = 1{,}611$ kN/m $W_{k,D} = 0{,}337$ kN/m
Cargas de viento (succión) $W_{k,Z} = -2{,}528$ kN/m $W_{k,Z} = -1{,}095$ kN/m

Calculador FS 5.170.8081.28370

Correa interior

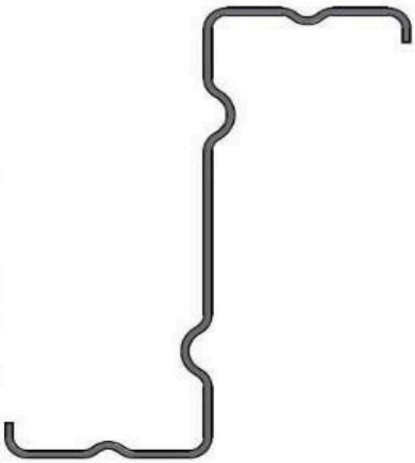
LC1 $M_{1,y}$ = 1,685 kNm $M_{1,z}$ = 0,576 kNm
LC2 $M_{1,y}$ = 1,507 kNm $M_{1,z}$ = 0,353 kNm
LC3 $M_{1,y}$ = -2,257 kNm $M_{1,z}$ = 0,086 kNm

LC1 $M_{A,y}$ = 1,480 kNm $M_{A,z}$ = 0,514 kNm
LC2 $M_{A,y}$ = 1,331 kNm $M_{A,z}$ = 0,327 kNm
LC3 $M_{A,y}$ = -1,851 kNm $M_{A,z}$ = 0,093 kNm

LC1 $M_{B,y}$ = -2,063 kNm $M_{B,z}$ = -0,710 kNm
LC2 $M_{B,y}$ = -1,850 kNm $M_{B,z}$ = -0,442 kNm
LC3 $M_{B,y}$ = 2,682 kNm $M_{B,z}$ = -0,133 kNm

LC1 A = 3,671 kN A_h = 2,505 kN
LC2 A = 3,296 kN A_h = 1,777 kN
LC3 A = -4,678 kN A_h = 0,700 kN

LC1 B = 5,209 kN B_h = 1,799 kN
LC2 B = 4,676 kN B_h = 1,131 kN
LC3 B = -6,657 kN B_h = 0,308 kN



Verificación de tensión de los perfiles de correas

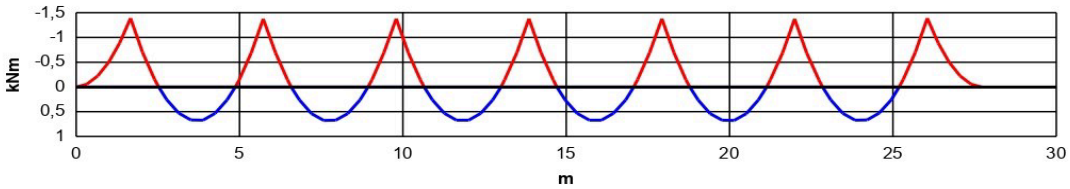
	max M_y	σ_x	max M_z	σ_x	$\Sigma\sigma_x$		n [%]
LC 1	2,06	17,84	0,71	23,83	41,67	kN/cm²	83,34
LC 2	1,85	15,99	0,44	14,84	30,83	kN/cm²	61,66
LC 3	2,68	23,19	0,13	4,46	27,64	kN/cm²	55,29

Formato de verificación

$$\frac{M_y}{W_y} + \frac{M_z}{W_z} \leq f_d =$$

Calculador FS 5.170.8081.28370

Trazado del momento flector bajo carga uniformemente repartida (p = 1,0 kNm)



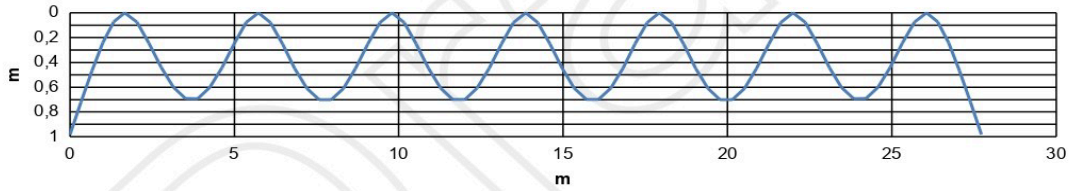
Deflexión de las correas perpendicular a la superficie del módulo

Módulo elástico E = 21000 kN/cm²
Segundo momento de inercia I_y = 57,83 cm ^{4} EI = 121,45 kN/m²
Deflexión central en el campo Elw = 0,7014
Deflexión en el voladizo Elw = 0,9812

Peso propio	Nieve	Presión de viento	Succión del viento	
0,921	2,478	9,306	-14,600	mm
1,288	3,466	13,017	-20,423	mm

LC 1: 8,98 mm a / 453 12,56 mm a / 133
LC 2: Campo 11,47 mm a / 355 Voladizo 16,04 mm a / 104
LC 3: -13,68 mm a / 297 -19,13 mm a / 87

Deflexión relativa de las correas (p = 1,0 m)



Draft

Calculador FS 5.170.8081.28370

3.2 Verificación de los perfiles transversales

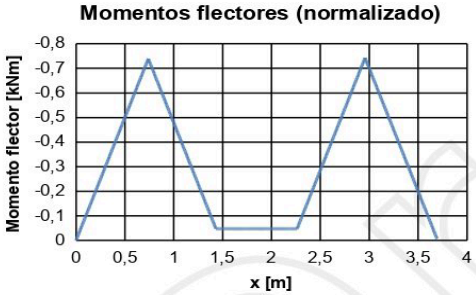
La transmisión de las cargas de las correas a los soportes se efectúa mediante un perfil transversal inclinado que está fijado a un perfil trapezoidal hincado.

Perfil de vigueta transversal: Eta

Material S550 $f_{y,k}$ = 55,00 kN/cm²
f_d = 50,00 kN/cm²

A = 5,05 cm²
W_y = 19,59 cm³
W_z = 4,31 cm³
I_y = 124,82 cm⁴
I_z = 16,87 cm⁴
g = 3,96 kg/m

Diagrama unitario de cargas con F ="1" en los puntos de ataque de la correa



Longitud total del perfil transversal	l_R = 3,70 m	
Factor momentos momento de espacio	f_F = 0,00	
Factor momentos momento de apoyo	f_S = -0,74 (Izquierda)	f_S = -0,74 (Derecha)
Factor de fuerza transversal	f_V = 2,00	
Excentricidad de conexión vigueta	e_z = 20,00	

Para determinar las secciones en los componentes de la subestructura se aplicarán las fuerzas del viento en los puntos cuartos de la superficie modular.
De allí resultan dos posiciones de carga de las fuerzas del viento por cada combinación de carga.
Para el cálculo de los esfuerzos determinantes por tanto se evaluarán 6 combinaciones de acciones.

Calculador FS 5.170.8081.28370

Fuerzas internas de la subestructura	ombinación de carg 1		ombinación de carg 2		ombinación de carg 3		
	rte delant	Detrás	rte delant	Detrás	rte delant	Detrás	
Valor mínimo de la fuerza normal	1,45		2,41		-5,98		kN
Momento de excentricidad	0,03		0,05		-0,12		kNm
Momento máximo de espacio	0,05		0,05		-0,05		kNm
Momento máximo de apoyo izquierda	-3,85		-3,46		3,46		kNm
Momento máximo de apoyo derecha	-3,87		-3,47		3,48		kNm
Fuerza de apoyo vertical del soporte	9,97	9,10	9,05	7,59	-3,35	-11,61	kN
Fuerza de apoyo horizontal del soporte	2,43	0,30	4,05	0,50	-6,37	-0,77	kN
Tensiones campo	0,55		0,72		0,95		kN/cm²
Tensiones momento de apoyo izquierda	-19,66		-17,64		18,83		kN/cm²
Tensiones momento de apoyo derecha	-19,75		-17,73		18,92		kN/cm²

momento máximo de espacio $M_F = \max(A;B) \cdot f_F + M_{ez} = 6{,}66 \cdot 0{,}01 + 0{,}05 = 0{,}11$ kNm

momento máximo de apoyo izquierda $M_S = \max(A;B) \cdot f_S - M_{ez} = 6{,}66 \cdot -0{,}74 + 0{,}00 = -4{,}92$ kNm

momento máximo de espacio $M_S = \max(A;B) \cdot f_S - M_{ez} = 6{,}66 \cdot -0{,}74 + 0{,}00 = -4{,}95$ kNm

Verificación $\frac{N}{A} + \frac{M}{W_y} \leq f_d =$

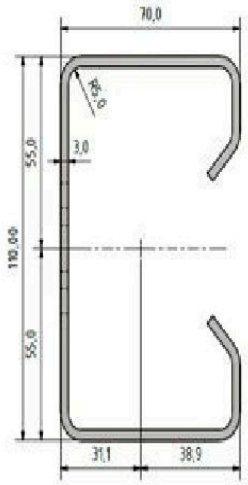
Tensiones máximas $\sigma_x = 19{,}75$ kN/cm² grado de utilización 39,5 %

Sistema de montaje con inclinación Soporte delantero Cierra en 20 % La longitud proyectada de la vigueta
Soporte trasero Cierra en 80 % La longitud proyectada de la vigueta

Calculador FS 5.170.8081.28370

4 Verificación de los postes de hincado

La ejecución del soporte está previsto mediante empleo de un perfil trapezoidal que será empotrado en la tierra con una profundidad de hinca definida. Ello requiere estudios de suelo y ensayos de cargas para determinar los esfuerzos transmisibles.



Parámetros de perfil: SRF 6

b_f = 70,00 mm
h = 110,00 mm
t = 3,00 mm
A = 9,18 cm^2
W_y = 30,23 cm^3 W_z = 17,36 cm^3
I_y = 166,28 cm^4 I_z = 67,90 cm^4
g = 7,10 kg/m

Parámetros del material: S350 GD

$f_{y,k}$ = 35,00 kN/cm²
γ_M = 1,10
$f_{y,d}$ = 31,82 kN/cm²
max σ = 20,35 kN/cm²
η = 64,0 %

Capa del suelo no utilizable: t = 0,00 cm
Profundidad estimada de hinca Detrás: t_{soil} = 160,00 cm
ndidad estimada de hinca Parte delantera: t_{soil} = 140,00 cm

Fuerzas internas en el empotramiento de la base	mbinación de ca 1		mbinación de ca 2		mbinación de ca 3		
	W_u	W_o	W_u	W_o	W_u	W_o	
Fuerza normal en el empotramiento	13,90	13,10	10,52	9,14	-4,56	-12,76	kN
Fuerza horizontal en el empotramiento	2,43	0,30	4,05	0,50	-6,37	-0,77	kN
Momento de empotramiento	2,30	0,57	3,84	0,94	-6,04	-1,45	kNm
Verificación de tensión	9,14	3,31	13,85	4,11	20,48	6,19	kN/cm²

Foundation front
Fuerza máxima de tracción en el soporte N_{max} = 4,56 kN (3,76) Perteneciente a V = 6,37 kN (4,72)
Fuerza máxima de compresión en el soporte N_{min} = 13,90 kN (7,79) Perteneciente a V = -2,43 kN (3,00)
Momento máximo flector en el soporte M_e = 6,04 kNm
(los valores entre paréntesis representan valores característicos)

Foundation rear
Fuerza máxima de tracción en el soporte N_{max} = 12,76 kN (9,81) Perteneciente a V = 0,77 kN (0,57)
Fuerza máxima de compresión en el soporte N_{min} = 13,10 kN (6,77) Perteneciente a V = -0,30 kN (0,37)
Momento máximo flector en el soporte M_e = 0,94 kNm
(los valores entre paréntesis representan valores característicos)

Para el empotramiento de los soportes de cimentación en el suelo queda una reserva plástica de 14 %
M_p = 10,97 kNm

Verificación en dirección transversal por carga de viento

Coef. Deslizamiento: f_r = 0,04 A_{fr} = 18,38 cm^2 F_{fr} = 0,74 kN M_{fr} = 0,68 kNm σ_x = 2,14 kN/cm²

Calculador FS 5.170.8081.28370

5 Verificación de los empalmes y uniones

5.1 Unión de los módulos con las correas y de las correas con los perfiles transversales

Las correas y los perfiles transversales se unen mediante conexiones de apriete. Dada la limitada posibilidad de una demostración por cálculo, se ha determinado la resistencia de las uniones por apriete mediante experimentos.

Unión de los módulos con las correas max F_z = 1,79 kN < P_{Rd} = 4,77 kN
Unión de las correas con los perfiles transversales max F_z = 6,66 kN < P_{Rd} = 13,60 kN
(capacidad de solicitación de las uniones según las hojas de datos de la empresa Schletter Solar GmbH)

Solicitación del módulo Parte delantera 718 Pa
Solicitación del módulo Parte posterior 971 Pa

5.2 Unión de la vigueta con el pilote hincado

La principal característica constructiva es la formación del empalme de las viguetas horizontales inclinadas con los cabezales para el soporte de los perfiles de hincado. La ejecución detallada debe cumplir los siguientes requisitos:

- Transmisión de las fuerzas de intersección de una posición de carga desventajosa $\Delta z = \pm$ 20,00 mm
- Compensación de tolerancias de la hinca de los perfiles de soporte $\Delta\beta = \pm$ 2 °
- Márgenes en dirección vertical y horizontal $\Delta x = \pm$ 15,00 mm

La vigueta está unida a una riostra regulable mediante un perno, la cual es enganchada durante el montaje. El ajuste en la altura se efectúa mediante un agujero oblongo, la posición se mantiene mediante placas estriadas y la estructura estriada del perfil de conexión

Perno para la distribución de carga
M12x80 A2

Cizallamiento perno
$V_{a,Rd}$ = 34,90 kN η = 33,34 %

Aplastamiento acero Perfil U
$V_{l,Rd}$ = 30,96 kN η = 37,58 %

Aplastamiento acero Chapa laminada
$V_{l,Rd}$ = 26,40 kN η = 44,07 %

Unión perfil plegado/perfil U

max N = 11,61 kN
max V = 0,77 kN

F_{sd} = 11,63 kN < 33 kN (test report) η = 35,25 %

Calculador FS 5.170.8081.28370

ANNEX 5 Pla de Gestió de Residus

1. IDENTIFICACIÓ DE L'OBRA

Es redacta el present document amb l' objecte de definir la planificació per a la reducció i la gestió dels residus generats pel desenvolupament de les obres definides com:

• Tipus d'obra: Instal·lació solar fotovoltaica, Centre de Transformació i línia Subterrània de Mitja Tensió.

• Emplaçament: Riudoms (Tarragona).

• Tècnic redactor: Jordi Bussé Artigas. Enginyer Tècnic Agrícola Col.4923

2. DEFINICIONS

A continuació s'identifiquen els residus a generar en l'obra segons la codificació de la Llista Europea de Residus publicada per Ordre MAM/304/2002 de 8 de febrer o les seves modificacions posteriors.

RCDs 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, essent resultat dels excedents d' excavació dels moviments de sòl generats en el decurs de les dites obres. Es tracta, per tant, de les terres i materials petris, no contaminats, procedents d' obres d' excavació.

CDR 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 altres matèries amb les quals entren en contacte de manera que puguin donar lloc a contaminació del medi ambient 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.

Terminologia:

• RCDs Residus de la Construcció i la Demolició

• RSU Residus Sòlids Urbans

• RNP Residus NO perillosos

• RP Residus perillosos

3. NORMATIVA

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos (BOE núm. 96, de 22.04.1998).
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante deposito en vertedero (BOE núm. 25, de 29.01.2002).
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos (BOE núm. 43, de 19.02.2002).
- Ley 6/2003, de 20 de marzo, del impuesto de depósito de residuos.
- Reial Decret 209/2018, de 6 d'abril, pel qual s'aprova el Pla territorial sectorial d'infraestructures de gestió de residus municipals de Catalunya
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental (BOE núm. 255, de 24.10.2007).
- Orden de 23 abril de 2003, por la que se regula la repercusión del impuesto sobre depósito de residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE núm. 38, de 13.02.2008)

4. IDENTIFICACIÓ DELS RESIDUS QUE ES GENERARAN EN L´OBRA

La identificació dels residus a generar, codificats d'acord amb la Llista Europea de Residus, publicada per ordre MAM/304/2002 del Ministeri de Medi Ambient, de 8 de febrer, es mostra en la següent taula:

RCDs Nivell I

1. TERRES I PETRIS DE L'EXCAVACIÓ		
X	17 05 04	Terres i pedres diferents de les especificadas en el codi 17 05 03
	17 05 06	Lònits de drenatge diferents dels especificats en el codi 17 05 06
	17 05 08	Balast de vies fèrriques diferent de l' especificat en el codi 17 05 07

RCDs Nivel II

RCD: Naturalesa no petria		
	1. Asfalt	
X	17 05 06	Mescles bituminoses diferents a les del codi 17 03 01
	2.Fusta	
	17 02 01	Fusta
	3.Metalls	
X	17 04 01	Coure, bronze, llautó

X	17 04 02	Alumini
	17 04 03	Plom
X	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Ferro i acer
	17 04 06	Estany
	17 04 06	Metalls barrejats
X	17 04 11	Cables diferents dels especificats en el codi 17 04 10
	4. Paper	
X	20 01 01	Paper
	5.Plàstic	
X	17 02 03	Plàstic
	6.Vidre	
	17 02 02	
	7.Guix	
X	17 08 02	Materials de construcció a partir de guix diferents als del codi 17 08 01

RCD: Naturaleza pétrea		
	1. Sorra Grava i altres àrids	
X	01 04 08	Residus de grava i roques triturades diferents dels esmentats en el codi 01 04 07
X	01 04 09	Residus de sorra i argila
	2.Formigó	
X	17 01 01	Formigó
	3. Maons, rajoles i altres ceràmics	
X	17 01 02	Maons
	17 01 03	Teules i materials ceràmics
	17 01 07	Mescles de formigó, maons, teules i materials ceràmics diferents de les especificades en el codi 1 7 01 06.
	4.Pedra	
X	17 09 04	RDCs barrejats diferents als dels codis 17 09 01, 02 i 03

RCD: Potencialment perillosos i altres		
	1.Brossa	
	20 02 01	Residus biodegradables
X	20 02 01	Barreja de residus municipals
	2. Potencialment perillosos i altres	
	17 01 06	Barreja de formigó, maons, teules i materials ceràmics amb substàncies perilloses (SP's)
	17 02 04	Fusta, vidre o plàstic amb substàncies perilloses o contaminades per elles
X	17 03 01	Mescles bituminoses que contenen quitran d' hulla
X	17 03 03	Quitran d' hulla i productes enquitranats
	17 04 09	Residus metàl·lics contaminats amb substàncies perilloses
	17 04 10	Cables que contenen hidrocarburs, quitran d' hulla i altres SP' s
	17 06 01	Materials d' aïllament que contenen amiant
	17 06 03	Altres materials d´aïlamient que contenen substàncies perilloses
	17 06 05	Materials de construcció que contenen Amiant
	17 08 01	Materials de construcció a partir de guix contaminats amb SP's
	17 09 01	Residus de construcció i demolició que contenen mercuri
	17 09 02	Residus de construcció demolició que contenen PCB's
	17 09 03	Altres residus de construcció Demolició que contenen SP's
	17 06 04	Materials d´aïllamients diferents dels 17 06 01 y 03
	17 05 03	Terres pedres que contenen SP's
	17 05 05	Llots de drenatge que contenen substàncies perilloses
	17 05 07	Balastres de vies ferrees que contenen substàncies perillose
	15 02 02	Absorbents contaminats (draps,...)
	13 02 05	Olits usats (minerals no clorats de motor,...)
	16 01 07	Filtres d´oli
	20 01 21	Tubs fluorescents
	16 06 04	Piles alcalines i salines
	16 06 03	Piles botó

	15 01 10	Envasos buits de metall o plàstic contaminat
	08 01 11	Sobrants de pintura o vernissos
	14 06 03	Sobrants de dissolvents no halogenats
	07 07 01	Sobrants de desencofrants
	15 01 11	Aerosols buits
	16 06 01	Bateres de plom
	13 07 03	Hidrocarburs
	17 09 04	RDCs barrejats diferents codis 17 09 01, 02 i 03

5. ESTIMACIÓ DELS RESIDUS QUE ES GENERARAN A L'OBRA

Els residus que es generaran es poden classificar segons el tipus d' obra en:

— 1 Residus procedents dels treballs previs (replanteigs, excavacions, moviments...)

— 2 Residus de procedents dels fonaments

— 3 Residus procedents de demolicions

— 4 Residus procedents de l' excavació de la rasa de les línies elèctriques.

— 5 Residus procedents de l' hincat, fonamentació i muntatge dels seguidors solars.

— 6 Residus procedents de l' embalatge dels equips elèctrics i electrònics.

Estimació de residus en OBRA NOVA	
Superficie Construïda total	11523,00 m^2
Volum de residus (S x 0,10)	1152,30 m^3
Densitat tipus (entre 1,5 y 0,5 T/m^3)	0,50 Tn/m^3
Tones de residus	576,15 Tn
Estimació de volum de terres procedents de l´excavació	200,00 m^3
Pressupost estimat de l´obra	12.000,00 €
Pressupost de moviment de terres en projecte	120,00 € (entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

Amb la dada estimada d' RCDs per metre quadrat de construcció i en base als estudis realitzats de la composició en pes dels RCDs que van a abocadors, es consideren els següents pesos i volums en funció de la tipologia de residu

RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		300,00	1,50	200,00

RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	0,050	28,81	1,30	22,16
2. Madera	0,040	23,05	0,60	38,41
3. Metales	0,025	14,40	1,50	9,60
4. Papel	0,003	1,73	0,90	1,92
5. Plástico	0,015	8,64	0,90	9,60
6. Vidrio	0,005	2,88	1,50	1,92
7. Yeso	0,002	1,15	1,20	0,96
TOTAL estimación	0,140	**80,66**		**84,58**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	23,05	1,50	15,36
2. Hormigón	0,120	69,14	1,50	46,09
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	311,12	1,50	207,41
4. Piedra	0,050	28,81	1,50	19,21
TOTAL estimación	0,750	**432,11**		**288,08**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	40,33	0,90	44,81
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	23,05	0,50	46,09
TOTAL estimación	0,110	**63,38**		**90,90**

NOTA: Els percentatges (%) s'extreuen del Pla Nacional de Residus 2001 - 2006. Es basen en els estudis realitzats a la Comunitat de Madrid per a obra nova. El Pla RCD de la CAM 2002-2011 estableix valors lleugerament diferents, però sempre es tracta d' una estimació variable en funció del tipus d' obra.

En el punt 6,4 del Pla RCD de la CAM 2002-2011 s' estima que de la totalitat de residus d' una obra nova, el 32% són terres i productes inerts no recuperables que passaran a dipòsit, el 20% seran de tipologia variada lliurats a cada gestor i el 48% passarà a plantes de reciclatge, amb un rebuig estimat del 17%

6. MESURES PER A LA PREVENCIÓ DE RESIDUS

La primera prioritat respecte a la gestió de residus és minimitzar la quantitat que es generi.

Per aconseguir aquesta reducció, s' han seleccionat una sèrie de mesures de prevenció que s' hauran d' aplicar durant la fase d' execució de l' obra:

- Tots els agents intervinents a l' obra hauran de conèixer les seves obligacions en relació amb els residus i complir les ordres i normes dictades per la Direcció Tècnica.

- Caldrà optimitzar la quantitat de materials necessaris per a l' execució de l' obra. Un excés de materials és origen de més residus sobrants d' execució.

- Es preveurà l' abassegament de materials fora de zones de trànsit de l' obra, de forma que romanguin ben embalats i protegits fins al moment de la seva utilització, per tal d' evitar el trencament i els seus consegüents residus.

- Utilització d' elements prefabricats.

- Les sorres i graves s' acopien sobre una base dura per reduir deixalles.

- Si es realitza la classificació dels residus, caldrà disposar dels contenidors més adequats per a cada tipus de material sobrant. La separació selectiva s' haurà de dur a terme en el moment en què s' originen els residus. Si es barregen, la separació posterior incrementa els costos de gestió.

- Els contenidors, sacs, dipòsits i altres recipients d' emmagatzematge i transport dels diversos residus hauran d' estar degudament etiquetats.

- S' impedirà que els residus líquids i orgànics es mesclin fàcilment amb d' altres i els contaminin. Els residus s' han de dipositar en els contenidors, sacs o dipòsits adequats.

7. OPERACIONS DE SEPARACIÓ, REUTILITZACIÓ, VALORITZACIÓ I ELIMINACIÓ DE RESIDUS

Operacions de separació dels residus en obra.

En base a l'article 5.5 del Reial Decret 105/2008, els residus de construcció i demolició hauran de separ-se en fraccions, quan, de forma individualitzada per a cadascuna de les esmentades fraccions, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats:

• Formigó 160 Tm

• Maons, teules, ceràmics 80 Tm

• Metall 2 Tm

• Fusta 1 Tm

• Vidre 1 Tm

• Plàstic 0,5 Tm

• Paper i Cartró 0,5 Tm

Addicionalment, s' aplicaran les següents mesures proposades:

• Eliminació prèvia d'elements desmuntables i/o perillosos.
• Segregació en obra nova.
• Separació "in situ" dels RCD marcats a l'article 5.5 del Reial Decret 105/2008,
• encara que no se superin en l'estimació inicial les quantitats limitants.
Operacions de reutilització i valorització.

Donades les característiques de l'obra, no es preveu en principi la reutilització ni valorització "in situ" dels residus, a excepció de part de les terres procedents de l'excavació de rases, que es reutilitzaran en la pròpia obra, anant l'altra part a abocador autoritzat. Tanmateix, es procurarà la reutilització en les pròpies instal·lacions d'aquells elements retirats i desmuntats que es trobin en bones condicions, com, per exemple, cables o tubs de les canalitzacions. En qualsevol cas, es durà a terme la separació selectiva dels residus que es generin per afavorir la seva valorització i reutilització en la pròpia instal·lació o altres externes a l'obra.

Operacions de reutilització i valorització.

Mitjançant la separació de les diferents fraccions de residus es facilitarà la gestió posterior, estant previst la següent destinació per a cadascuna d' elles:

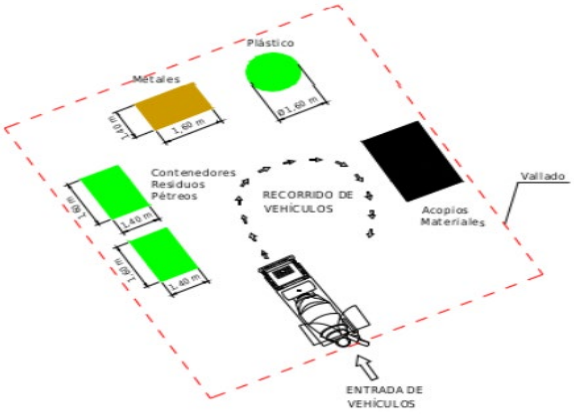
INSTAL.L ACIONS PREVISTES

Tipo de RCD	Destino previsto
Excedentes de excavaciones	Vertedero
RCD de naturaleza pétrea	Planta de reciclaje / Vertedero de RCD
Metales, plásticos, maderas, papel y cartón	Entrega a empresa de reciclaje (Gestor autorizado de residuos no peligrosos)
Potencialmente peligrosos y otros	Entrega a Gestor autorizado de residuos peligrosos
Basuras	Gestión a través de los servicios de recogida municipal

Per a una correcta gestió dels RCDs generats a l' obra, es preveuen les següents instal·lacions per al seu emmagatzematge i maneig:

- Aplecs i/o contenidors dels diferents tipus d'RCDs (petris, plàstics...)
- Zones o contenidor per a rentat de canaletes/ cubetes de formigó.
- Contenidors per a residus urbans.

A continuació, s'inclou, a nivell esquemàtic, el detall de les instal·lacions previstes



Tipologia RCDs	Estimació (m^3)	Preu gestió en Planta / Abocador / Gestor (€/m^3)	Import (€)
RCDs Nivel I			
Terres i petris de l´excavació	200,00	4,00	800,00
RCDs Nivel II			
RCDs Tipus Petria	288,08	10,00	2.880,75
RCDs Tipus no Petria	84,58	10,00	845,80
RCDs Potencialment perillosos	90,90	10,00	909,04
TOTAL PRESSUPOST PLA GESTIO RCDs			**5.435, 59**

8.ZONES D´APILAMENT DEL MATERIAL

S´utilitzaran zones d´apilament de material i zones on es gestionaran els residus

ANNEX 6 Pla d'Operació i Manteniment

El següent apartat descriu les condicions tècniques del Pla de Manteniment Preventiu i Correctiu de la Planta d'Energia Solar Fotovoltaica "Fotovoltaica Riudoms".

Parcel.la:

- Revisió visual de l' estat de la parcel.la quant a brutícia, vegetació, o qualsevol situació que pugui influir en avaries o rendiment de la instal·lació.
- Revisió visual de la NO presència de rosegadors en arquetes, caixes, edificis, etc...
- Comprovació del tancament perimetral de la parcel.la i porta d' accés, tensat, trencaments, senyalització, oxidació, fonamentació, etc...
- Estat de l' antena de comunicacions, pintura, oxidació, etc....
- Estat de les arquetes repartides a la planta, presència d'aigua, estat de les tapes, farcit de sorra, etc...
- Comprovació de l' estat de les caixes de connexions dels generadors fotovoltaics

1.PLANS DE MANTENIMENT MÉS COMUNS

Les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a xarxa es caracteritzen per ser instal·lacions que requereixen escàs manteniment, si estan ben dissenyades, per la qual cosa seguint el present Pla de Manteniment no és d'esperar que es produeixin avaries en la instal·lació. El manteniment dels sistemes fotovoltaics és de caràcter preventiu i correctiu. No té parts mòbils sotmeses a desgast, ni requereix canvi de peces ni lubricant

1.1. MANTENIMENT CORRECTIU

El manteniment correctiu és una forma de manteniment del sistema que es realitza després d' haver ocorregut una fallada o problema en alguna de les seves parts, amb l' objectiu de restablir-ne l' operativitat. S' utilitza quan és impossible de predir o prevenir una incidència, la qual cosa fa el manteniment correctiu l' única opció.

El procés de manteniment correctiu s' inicia amb una avaria i un diagnòstic per determinar la causa de la fallada. És important determinar què és el que va causar el problema, per tal de prendre les mesures adequades, i evitar així que es torni a produir la mateixa avaria.

Aquesta estratègia de manteniment pot resultar econòmica a curt termini, en no invertir en plans de manteniment preventiu, si bé pot ocórrer que a causa d' una manca de manteniment sorgeixi una avaria que pugui resultar irreparable i amb les greus conseqüències que això comporta, per tant, no es recomana aquest pla de manteniment, per estar demostrat que és molt més costós que qualsevol altre a mitjà i a llarg termini.

1.2. MANTENIMENT PREVENTIU

El manteniment preventiu és aquell manteniment que té com a primer objectiu evitar o mitigar les conseqüències de les fallades o avaries d' un sistema de l' equip, aconseguint prevenir les incidències abans que aquestes s' esdevinguin. Aquest pla de manteniment permet detectar fallades repetitius, disminuir els punts morts per aturades, augmentar la vida útil d'equips, disminuir cost de reparacions, detectar punts febles en la instal·lació entre una llarga llista d'avantatges.

El manteniment preventiu en general s' ocupa en la determinació de condicions operatives, de durabilitat i de confiabilitat d' un equip. Un pla de manteniment correctament planificat pot reduir considerablement les fallades d'una instal·lació i les seves conseqüents conseqüències esdevingudes.

1.3. MANTENIMENT PREDICTIU

El manteniment predictiu està basat en la determinació de l'estat d'un sistema en operació, és a dir, es basa en el que els sistemes donaran un tipus d'avís abans que fallen per la qual cosa aquest pla de manteniment tracta de percebre els símptomes per després prendre accions.

En el manteniment predictiu se solen realitzar assajos no destructius, com mesura de vibracions, mesurament de temperatures, termografies, intensitats, tensions, etc. El manteniment predictiu permet que es prenguin decisions abans que ocorri la fallida, de manera que s' esllavi aquest abans. Detectar canvis anormals en les condicions de l' equip i esmenar-los és una bona forma, encara que no fàcil, d' evitar possibles avaries en el sistema.

2. MANTENIMENT DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

Es realitzarà aquest d' acord amb el Plec de Condicions Tècniques, cobrint tant el manteniment preventiu, predictiu com el correctiu i el reglamentari o legal. Es disposarà d'un estoc de recanvis,

estris i eines necessàries per complir amb les tasques de manteniment, concordes a la grandària de la instal·lació. Es generaran informes de cadascuna de les tasques, segons procediments interns, per tal d'optimitzar costos de manteniment i poder predir futures avaries no desitjades en la instal·lació.

2.1. PLA DE MANTENIMENT PREVENTIU

El Contractista es compromet a mantenir els diferents components del parc fotovoltaic adequadament en intervals regulars o quan es prevegi una fallada d'algun component de la instal·lació. Els treballs es realitzaran en consonància amb l'estat actual de la tecnologia, tal com estipulen les disposicions reglamentàries i estàndards rellevants, en concret:

2.1.1. Panells solars fotovoltaics

Per la seva pròpia configuració mancada de parts mòbils, els panells fotovoltaics requereixen molt poc manteniment, alhora el control de qualitat dels fabricants és general i rarament presenta problemes. Dos aspectes a tenir en compte primordialment són, d' una banda, assegurar que cap obstacle faci ombra sobre els mòduls, i de l' altra, mantenir neta la part exposada als raigs solars dels mòduls fotovoltaics. Les pèrdues produïdes per la brutícia poden arribar a ser d' un 5%, i es poden evitar amb una neteja periòdica adequada. El manteniment consisteix en:

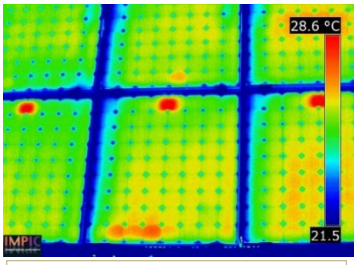
2.1.1.1. Neteja periòdica del panell

La brutícia que pugui acumular el panell pot reduir el seu rendiment, les capes de pols que redueixen la intensitat del sol no són perilloses i la reducció de potència no sol ser significativa. Les tasques de neteja dels panells es realitzaran mensualment o bé després d' una pluja de fang, nevada o altres fenòmens meteorològics similars. La neteja es realitzarà amb aigua (sense agents abrasius ni instruments metàl·lics). Preferiblement es farà fora de les hores centrals del dia, per evitar canvis bruscos de temperatura entre l'aigua i el panell (sobretot a l'estiu).

Sistema de neteja amb aigua pura i bastons telescòpics

El procés de neteja depèn lògicament del procés d' embrutat, en el cas dels dipòsits procedents dels ocells convé evitar-los posant petites antenes elàstiques que impedeixin que es posen.

2.1.1.2. Inspecció visual de possibles degradacions (bimensualment)



Detall termografia mòdul

- Es controlarà que cap cèl·lula es trobi en mal estat (vidre de protecció trencat, normalment a causa d'accions externes).
- Es comprovarà que el marc del mòdul es troba en correctes condicions (absència de deformacions o trencaments).

2.1.1.3. Control de la temperatura del panell (trimestralment)

Es controlarà, si és possible mitjançant termografia infraroja, que cap punt del panell estigui fora del rang de temperatura permès pel fabricant, sobretot en els mesos d' estiu.

2.1.1.4. Control de les característiques elèctriques del panell (anualment)

Es revisarà l' estat de les connexions, entre d' altres:

- Absència de sulfatació de contactes. Absència d'oxidacions en els circuits i soldadura de les cèl·lules, normalment a causa de l'entrada d'humitat.
- Comprovació d' estat i adherència dels cables als terminals dels panells. Comprovació de l' estanquitat de la caixa de terminals o de l' estat dels caputxins de seguretat. Si escau, se substituiran les peces en mal estat i/o es netejaran els terminals.
- Comprovar la presa a terra i la resistència de pas al potencial de terra.
- Temperatura de connexions mitjançant termografia infraroja. En cas que alguna connexió aparentment correcta assoleixi una temperatura per sobre de 60 ºC, es mesurarà la tensió i intensitat d' aquesta, controlant que està dins dels valors normals. Si cal, substituir aquesta connexió.

2.1.2. Estructura suport dels panells

COMPROVACIONES ELÈCTRIQUES I ESTRUCTURALS			
GRUP	**TASCA**	1era. Inspecció (mesos)	Inspeccions següents (mesos)
ELÈCTRIC	Verificació de la uniformitat de les tensions en buit i corrents de operació per a cada sèrie	6	12
	Verificació de la continuïtat elèctrica de almenys 1/6 de les connexions	6	12
	Comprovació de la continuïtat eléctrica de proteccions de presa de terra	6	6

	Mesurament de la resistència d'aïllament dels cables	6	12
	Mesurament de l'anell de fallada, costat AC	6	12
	Control d'operativitat dels dispositius de protecció diferencial	6	12
	Verificació parells de collament de cargols conjunt estructura	6	24
	Verificació parells de collament de cargols conjunt accionament	6	24
	Verificació parells de collament de cargols de motorreductor (A i B)	6	6
MECÀNIC	Verificació visual de galvanitzats i recobriment	6	6
	Verificació estat de l'ajust dels connectors dels mòduls PV	6	6
	Comprovació lubricació engranatge unitat de rotació	36	24
	Lubricació del rodament de la unitat de rotació	36	24

2.1.3. Inversors DC/AC

Els inversors són un dels equips més delicats de la instal·lació, i com a tal requereixen un manteniment més exhaustiu. Si bé els intervals de manteniment depenen de l'emplaçament d'aquests i de les condicions ambientals (pols, humitat, etc.). Les instruccions que a continuació es mostren són vàlides per a l'emplaçament a l'interior d'un edifici sotmès a rangs de temperatura normals (0-40ºC a l'ombra). Els treballs de manteniment són els següents:

Cada mes:

- Lectura de les dades arxivades i de la memòria de fallades.

Cada 6 mesos:

- Neteja o recanvi de les esteres dels filtres d' entrada d' aire.
- Neteja de les reixetes protectores a les entrades i sortides d' aire.

Cada any:

- Neteja del dissipador de calor del component de potència.
- Comprovar cobertes i funcionament de bloquejos.
- Inspecció de pols, brutícia, humitat i filtracions d' aigua a l' interior de l' armari de distribució i del resistor EVR.
- Si cal, netejar l' inversor i prendre les mesures pertinents.
- Revisar la fermesa de totes les connexions del cablejat elèctric i, donat el cas, aprestar-les.
- Comprovar si l' aïllament o els borns presenten descoloració o alteracions d' un altre tipus. En cas necessari canviar les connexions deteriorades o els elements de connexió oxidats.

- Comprovar la temperatura de connexions mitjançant termografia infraroja. En cas que alguna connexió aparentment correcta assoleixi una temperatura per sobre de 60 ºC, es mesurarà la tensió i intensitat d' aquesta, controlant que està dins dels valors normals. Si cal, substituir aquesta connexió.
- Inspeccionar i, donat el cas, reposar les etiquetes d' indicació d' advertiment.
- Comprovar el funcionament dels ventiladors i atendre sorolls. Els ventiladors poden ser encesos si s' ajusten els termòstats o durant el funcionament.
- Intervals de substitució preventiva de components (ventiladors, calefacció).
- Revisió de funcionament de la calefacció.
- Verificar l' envelliment dels descarregadors de sobretensió i, donat el cas, canviar-los.
- Revisió de funcionament del monitoratge d'aïllament / GFDI Comprovar el funcionament i la senyalització
- Inspecció visual dels fusibles i seccionadors existents i, donat el cas, greixada dels contactes
- Revisió de funcionament dels dispositius de protecció
- Interruptors de protecció del corrent de defecte.
- Interruptors automàtics.
- Interruptors de potència.
- Interruptors de protecció de motors per accionament manual o mitjançant la tecla de control (si existeix).
- Revisió de les tensions de comandament i auxiliars de 230 V i 24 V
- Comprovació de funcionament de l' aturada d' emergència
- Control de la funció de sobre temperatura i revisar el funcionament del circuit de seguretat d' aquesta funció
- Revisió de funcionament dels contactes de la porta

A causa del perill imminent per risc elèctric, les operacions de manteniment s' han de realitzar amb els inversors desconnectats i sense tensió.

2.1.4. Quadres de Corrent Continu

- Presa de valors d' intensitat i tensió
- Comprovació d' humitats
- Comprovació dels conductors i dels terminals
- Neteja de quadres
- Comprovar caragols, realitzar entre els mesos de març/abril i la segona aproximadament a l'octubre coincidint amb els canvis de temperatura climàtica

2.1.5. Quadres de Corrent Altern

- Presa de valors d' intensitat i tensió
- Comprovació d' humitats
- Comprovació dels conductors i dels terminals
- Neteja de quadres
- Reapriete de cargoleria realitzar entre els mesos de març/abril i la segona aproximadament a l'octubre coincidint amb els canvis de temperatura climàtica

2.1.6. Posada a terra

- És imprescindible mantenir la posada a terra tant de la instal·lació solar fotovoltaica com la de les instal·lacions auxiliars de les diferents casetes ja que d'aquesta depèn el correcte funcionament de les proteccions que en depenen. Les operacions de manteniment que cal realitzar són:

Cada any:

- En l'època en què el terreny estigui més sec i després de cada descàrrega elèctrica, comprovació de la continuïtat elèctrica i reparació dels defectes trobats en els diferents punts de posada a terra (masses metàl·liques, endolls, neutres dels equips, etc)

Cada 2 anys:

- Comprovació de la línia principal i derivades de terres, mitjançant inspecció visual de totes les connexions i el seu estat enfront de la corrosió, així com la continuïtat de les línies. Reparació dels defectes trobats.

- Comprovació que el valor de la resistència de terra segueix sent inferior a 20Ω. En cas que els valors obtinguts de resistència a terra fossin superiors a l' indicat, es suplementaran elèctrodes en contacte amb el terreny fins a restablir els valors de resistència a terra de projecte.

Cada 5 anys:

- Comprovació de l'aïllament de la instal·lació interior (entre cada conductor i terra i entre cada dos conductors no haurà de ser inferior a 250.000 Ohm). Es reparen els defectes trobats.

- Comprovació del conductor de protecció i de la continuïtat de les connexions equipotencials entre masses i elements conductors. Reparació dels defectes trobats.

2.1.7. Sistema de monitoratge de la instal·lació solar

Formen part d' aquest apartat els elements que complementen el sistema de control format per les caixes de camp SSM i els inversors, ambdós comentats. Aquests elements, encara que no són fonamentals per al correcte funcionament de la instal·lació solar, són molt importants per al control d'aquesta, així com detecció d'avaries. El manteniment és molt senzill i consisteix en:

Mensualment:

- Supervisió visual dels diferents equips a través del PC, és a dir, controlar els paràmetres de producció (tensió, intensitat, potència, etc) registre d'alarmes, etc.

- Comprovació del sistema d' avís d' alarmes. Per a això s' enviarà un missatge de prova al dispositiu mòbil o correu electrònic configurat.

Anualment:

- Revisió de les connexions dels diferents elements, targetes, sensors, Router, PC, etc.

- Comprovació de tots els sensors, cerciorant-se que es troben en bon estat i no presenten símptomes de deteriorament o trencaments. En cas necessari, substituir-aquests.

El Contractista es compromet a dur a terme totes les tasques de manteniment de tal manera que qualsevol limitació a la generació d' energia derivada d' elles sigui mínima. Concretament, el Contractista conduirà preferiblement el manteniment durant períodes de baix recurs solar.

El Contractista es reserva el dret a posposar o anticipar les cites de manteniment preventiu en un màxim de sis setmanes. A més, quan un parc fotovoltaic disposi de diversos elements amb diferents dates de manteniment, el Contractista pot organitzar de forma col·lectiva tots els treballs de revisió. En aquest cas, el Contractista es compromet a proporcionar a la Propietat un avís programat i puntual de l' esmentada cita de revisió, en el qual s' aplicarà com a norma una setmana d' antelació.

2.2. PLA DE MANTENIMENT CORRECTIU

Operacions destinades a l' esmena de fallades un cop produïts aquests.

Durant el període contractual, el Contractista realitzarà els treballs requerits per a les accions correctives necessàries per a la marxa adequada del parc fotovoltaic. El Contractista es compromet a garantir l' execució professional de totes les obres de reparació que siguin rellevants i necessàries per a aquest fi.

La propietat es compromet a emmagatzemar una reserva de peces de recanvi normals i proporcionar en un breu termini de temps grans components (inversors i transformadors). El Contractista tindrà dret a usar peces de recanvi que estiguin en bones condicions o que prèviament hagin estat objecte d' una posada a punt, amb el benentès que això millora la condició general dels components en qüestió i el parc fotovoltaic en si. Els elements instal·lats passen a pertànyer a la Propietat, els elements intercanviats passen a pertànyer al Contractista.

Durant el període de garantia, els materials consumits seran reposats a expenses de la Propietat. Un cop finalitzat l' esmentat període, la Propietat adquirirà l' estoc de recanvis. La reposició de materials serà realitzada a expenses de la Propietat.

Quan calgui dur a terme un treball complet de posada al punt, el Contractista es compromet a atendre la Propietat amb la major antelació possible. Sempre que sigui possible, les obres es notificaran 36 hores abans del seu començament, i 72 hores quan calgui emprar grues. No obstant això, en els casos que impliquin treballs de reparació que no siguin globals i el retard suposi un risc, el Contractista tindrà dret a dur-los a terme sense informar prèviament la Propietat.

La condició que estipula l' obligació de prestar serveis de manteniment per part del Contractista no serà aplicable quan s' hagi produït una fallada per les següents circumstàncies:

- Força major, és a dir, circumstàncies externes que la Propietat no pugui impedir malgrat guardar la màxima cura. Inclou circumstàncies com ara terratrèmols, radiació i força del vent que superi la velocitat de supervivència especificada per a la realització dels treballs.
- Guerra o desordres civils, vagues o disturbis.
- Terrorisme i vandalisme.
- Intencionalitat o negligència per part de l' operari.
- Actuacions dutes a terme per tercers sense l' autorització de la Propietat.

En aquests casos, el Contractista oferirà a la Propietat obres de reparació a canvi d' una remuneració d' acord amb els preus habituals per a aquests treballs o segons una oferta individual.

En la mesura que els treballs de reparació s' hagin dut a terme, el Contractista proporcionarà a la Propietat un informe mensual dels mateixos abans de transcorregudes tres setmanes des del final del mes en què s' hagin fet. Aquest informe ha d' incloure detalls referents a les fallades, la naturalesa de les tasques de reparació, el material emprat i les hores treballades.

2.3 GARANTIA DE DISPONIBLITAT

El Contractista garanteix que les tasques de manteniment a realitzar al parc fotovoltaic compleixen amb les especificacions d' equipament i que les peces de recanvi són originals.

Les reparacions efectuades i les peces substituïdes tindran una garantia d' un any. Si durant el període de garantia se substituís o repararà algun equip, la garantia mai serà menor que el període restant de garantia de subministrament.

La instal·lació fotovoltaica està disponible si té la capacitat d'injectar energia a la xarxa sota condicions ambientals normals (velocitat del vent adequada, xarxa operativa, etc.). els períodes d'interrupció del servei derivats de les següents circumstàncies no redueixen la disponibilitat de les instal·lacions fotovoltaiques:

- Condicions meteorològiques no adequades (com una velocitat del vent superior a 15 m/s, o acumulació de neu).

- Període d'interrupció mecànica a causa d'una fallada a la xarxa, pertorbacions o reduccions de capacitat relacionades amb la xarxa, en la mesura que les instal·lacions fotovoltaiques no puguin abocar energia a la xarxa segons especificacions tècniques.
- Interrupció o pertorbació de la línia telefònica o altres dispositius de control proporcionats per la Propietat.
- Exàmens duts a terme per les autoritats de vigilància tècniques o altres realitzats a petició de la Propietat.
- Factors externs.
- Treballs de manteniment preventiu conforme al punt 1, fins a un màxim de 60 hores anuals, o treballs de posada al punt segons el temps emprat, fins a un màxim de 60 hores anuals.
- Treballs de manteniment correctiu de fins a 12 hores després de l'ocurrència d'una fallada, o fins a 48 hores després de l'ocurrència d'una fallada en l'inversor.
- Períodes d' interrupció causats per la Propietat.
- Períodes d' interrupció a l' omissió de la Propietat en el seu deure de cooperar.
- El Contractista donarà proves de la disponibilitat assolida a través del sistema de control de planta.
- El període per calcular la disponibilitat és d' un any natural cadascun.

3. PREVENTIU I PREDICTIU ALTA TENSIÓ

Les verificacions es realitzaran per una Empresa instal·ladora autoritzada. Anualment es realitzarà un manteniment preventiu a les instal·lacions d' alta tensió associades a l' evacuació d' energia de la planta fotovoltaica, que inclogui els conceptes següents:

Transformadors:

- Comprovació de l' estat general del transformador.
- Neteja general, en especial de bornes i terminals.
- Comprovació de la posada a terra del neutre.
- Comprovació de parells de coll de connexions.
- Comprovació de les possibles fuites d' oli.

- Comprovació de l' estat de les bornes del tracte per descartar l' existència de fissures.

Cel.la d' Alta Tensió:

- Neteja general.
- Verificació d' ajustos de portes.
- Verificació de folganys en comandaments.
- Revisió i prova d' enclavaments elèctrics i mecànics.
- Verificació de parell de coll de terminals.
- Verificació de la pressió de gas.
- Verificació del correcte funcionament dels indicadors de presència de tensió.
- Realització d' un cicle complet d' obertura-tancament d' interruptors i verificació que la maniobra de càrrega de molls es realitza de forma correcta.
- Verificació que la tensió de SSAA (tant alterna com contínua) d'alimentació a proteccions, motors de càrrega de molls, ... està dins dels marges permesos per al correcte funcionament dels equips.
- Verificació de l' estat de tots els elements de protecció del quadre SS.AA.

Posades a Terra:

- Inspecció visual de la xarxa posada a terra (servei+ protecció).
- Mesura de la posada a terra mitjançant un tel·luròmetre.

Línies Subterrànies:

- Revisió de connexions
- Revisió i neteja d' ampolles terminals.
- Mesura de la resistència d' aïllament.

ANNEX 7 Pla de Desmantellament

1. INTRODUCCIÓ

L'última fase del projecte, una vegada finalitzada la vida útil de la planta fotovoltaica, és la d'abandó. En aquesta etapa es fan els treballs de desmantellament, tractament de residus i adaptació del terreny al mitjà.

2. OBJECTE

El present estudi de desmantellament i restitució es redacta segons l'especificat a l'article 19 de Garantia de restitució deis terrenys al seu estat original, de la Llei 16/2019 de 26 de novembre, de mesures urgents per a !'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables.

Aquesta article específica que la persona promotora d'una planta solar fotovoltaica resta obligada a restituir els terrenys al seu estat original en finalitzar l'activitat. Amb la finalitat d'assegurar el compliment de l'obligació, ha de constituir una garantia suficient, per alguna de les formes admeses en la legislació de contractes del sector públic, a disposició del Departament competent en matèria d'urbanisme. La resolució que aprovi el projecte d'actuació específica corresponent n'ha de fixar l'import i el termini per constituir-la. L'import de la fiança es fixa considerant el cost real del desmantellament. Aquesta fiança consta en l'autorització substantiva en matèria d'energia.

L'eficàcia del projecte d'actuació específica restarà demorada fins a la constitució de la garantia. La manca de constitució de la garantia en el termini fixat comportarà que l'aprovació del projecte d'actuació específica resti sense efecte.

Així doncs, en aquest document es descriuran els treballs necessaris per al desmantellament de la planta solar fotovoltaica RIUDOMS establerta connexió a la xarxa elèctrica de mitjana tensió, i la restauració de les condicions ambientals i paisatgístiques oportunes perquè els terrenys utilitzats tornin a la situació anterior a l'establiment de l'activitat. D'altra banda, es valoraran aquests treballs per a fixar la quantia que serveixi d'aval per a assegurar les despeses de restitució dels terrenys al seu estat original.

3. IDENTIFICACIÓ DEL TITULAR

3.1. El promotor de la instal·lació fotovoltaica es la societat:

- FOTOVOLTAICA RIUDOMS SL
- NIF: B58367723
- Actua en la seva representació FRANCISCO JAVIER GARCÍA MARTÍNEZ amb DNI 38.877198-M

A l'efecte de notificacions i contacte s'aporten les següents dades:

- Domicili: carrer Josep Maria Arnavat i Vilaró nr. 2 , 2on 3era. 43201 Reus (Tarragona).
- Telèfon de contacte: 877 063019 / 695173391
- Adreça electrònica: info@akuerdagroup.com

Dades propietària del terreny objecte del projecte

- Sra. Sonia Leiva González
- DNI.: 39.895.360-C

4. NORMATIVA APLICABLE

La normativa d'aplicació a tenir en compte en aquest document de desmantellament en ordre cronològic és la següent:

- Reial Decret 833/1988, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament que desenvolupa la Llei 20/1986, bàsica de residus tòxics i perillosos.
- Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus.
- Reial Decret 1481/2001, de 27 de desembre, pel qual es regula l'eliminació de residus mitjançant el dipòsit en abocador
- Llei 62/2003, de 30 de desembre, de mesures fiscals, administratives i de l'ordre social.
- Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, per el que es regula la producció i gestió deis residus de construcció i demolició.
- Reial Decret 106/2008, d'1 de febrer, sobre piles i acumuladors i la gestió ambiental deis seus residus.
- Llei 6/2009, del 28 d'abril, d'avaluació ambiental de plans i programes.
- Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora deis residus
- Llei 20/2009, de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats.
- Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sols contaminats.
- Reial Decret 110/2015, de 20 de febrer, sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics.
- Reial Decret 210/2018, de 6 d'abril, pel qual s'aprova el Programa de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya (PRECAT20) (publicat al BOE nº m. 92, de 16 d'abril).
- Reial Decret 646/2020, de 7 de juliol, pel que es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit en abocador.

5. SITUACIÓ ACTUAL DE LA FINCA

La parcel·la d'estudi es situa enmig d'aquesta plana, pròxima al nucli urbà de Riudoms, pel que també en nota la seva influència. Fins fa uns anys albergava un conreu d'oliveres, ametller i garrofers que va ser arrencat. Posteriorment i durant un curt temps, el terreny va ser ocupat per un circuit de motocròs. En l'actualitat, però, la finca està ocupada per un herbassar de gramínines amb fonoll (Foeniculum vulagre) i olivarda (Dittrichia viscosa), amb alguns arbres dispersos d'oliveres (Olea europaea) ametllers (Prunus dulcis) i avellaners (Corylus avellana).

Aspecte actual de la finca

6. PLA DE DESMANTELLAMENT

6.1.Desmuntatge de mòduls fotovoltaics

En primer lloc, es procedirà a desmuntar els mòduls fotovoltaics de les estructures suporti a les que estan subjectes. Cal tenir en compte que estan units per caragols de seguretat en les quatre cantonades del seu marc i per pinces de subjecció pel que, una vegada tallats el caragols amb un disc radial, per exemple, s'obriran les subjeccions i s'extraurà el panell.

Una vegada desmuntats, per a determinar el seu destí final, es tindrà en compte el seu estat de funcionament ja que normalment ens trobarem amb mòduls fotovoltaics amb una degradació del 20%, però que produiran energia, en qualsevol cas. En plaques sota aquestes condicions, es procedirà a emmagatzemar-los per a la seva revenda en instal·lacions rurals on els requeriments de potència i pèrdues són menors que en plantes de potència de generació centralitzada

En cas de no ser possible la seva reutilització, seran transportats a la planta de reciclatge autoritzada més pròxima per a l'elaboració de nous mòduls.

6.2.Desmuntatge de l´estructura

Pel fet que les estructures estan muntades a base de caragols i cordons de soldadura el procés de retirada és molt simple.

Per al desmantellament de les estructures metàl·liques, en primer lloc, es desmuntarà l'estructura metàl·lica amb els panells fotovoltaics i una vegada en el sòl es procedirà a desarmar-la. Els mòduls fotovoltaics seran desconnectats, desarmats i es procedirà amb ells segons s'explica en l'incís anterior.

Els materials desmuntats de les estructures metàl·liques seran traslladats a un lloc adequat per a la seva disposició, reutilització o en el seu cas reciclats.

Les fonamentacions de les estructures seran a base de perfils clavats. Per al seu desmantellament caldrà la seva extracció amb mitjans mecànics.

Els perfils metàl·lics que s'obtenen s'apilaran i es carregaran en un camió amb l'ajuda d'un carretó elevador i/o un camió grua perquè, posteriorment, siguin traslladats a la gestora de residus metàl·lics més pròxima.

6.3.Desmuntatge dels circuits elèctrics i d'interconnexió

En la instal·lació elèctrica es pot considerar diferents trams: un primer tram d'interconnexió entre mòduls amb cables fixos a l'estructura, un segon tram, des de les estructures fins a l'estació d'inversió a mitjana tensió, un tercer tram, des de l'estació d'inversió fins a la subestació elevadora. Aquests dos últims trams es troben en una xarxa de canalitzacions o rases subterrànies amb el cable tendit directament en rasa.

Per tant, primerament, es procedirà a la desconnexió per cort del cablejat d'interconnexió de mòduls fotovoltaics que ja s'haurà realitzat amb el desmantellament dels mòduls. Els cables es llevaran de l'estructura suporti i s'emmagatzemaran en zona segura per al seu trasllat.

Una vegada realitzat, es desmuntaran els trams enterrats mitjançant l'excavació de les rases, després es trauran els cables de l'interior de les rases o tubs i s'emmagatzemaran

igual que els anteriors. Paral·lelament, es recuperaran les caixes de connexions, registres, arquetes i elements auxiliars de les canalitzacions

Els conductors es lliuraran a un gestor autoritzat de residus elèctrics i electrònics i el coure serà tractat com correspon a cada residu segons la seva classificació.

Finalment, caldrà restituir les zones afectades del terreny, buits d'arquetes i rases de canalitzacions, mitjançant farciment amb terra natural.

6.4.Desmuntatge Inversors DC/AC

Per a començar, es desconnectaran els inversors de les caixes de connexions a les quals vagin units. Després s'aïllaran elèctricament els transformadors elèctrics i, al costat dels inversors, seran traslladats per a la seva posterior utilització i, si aquesta no és possible, s'emportaran a abocador autoritzat

6.5.Desmuntatge del centre de transformació

S'aïllaran elèctricament els transformadors elèctrics i seran traslladats per a la seva posterior utilització i, si aquesta no és possible, es portaran a abocador autoritzat. Caldrà procedir al desmuntatge de tots els equips i elements que constitueixen el centre de transformació.

6.6.Desmuntatge dels sistemes de vigilància, control, mesura i enllumenat

Es procedirà al desmantellament de l'interior de les casetes on s'allotgen els equips de vigilància, seguretat, control, mesura i centralització de comptadors. Així com també, el circuit d'enllumenat exterior, d'interior. Aquests residus es lliuraran al gestor de residus elèctrics i electrònics.

En la caseta on es troba la centralització de comptadors també es desmuntarà la caixa precintada amb els equips electrònics de mesurament, caixa de fusibles, interruptor general manual, etc.

6.7.Desmuntatge del tancament perimetral

El desmuntatge de la tanca perimetral es dura a terme de forma manual, retirant els pals i tanques metàl·liques. Per als daus de fonamentació on es munten els pals es demoliran amb martell pneumàtic.

Els residus generats seran només ferris i runes de les cimentacions que seran tractats de la mateixa manera que els resultants de la resta del desmantellament de la instal·lació.

Els elements metàl·lics seran dipositats en plantes de reciclatge i la runa generada serà traslladada a la planta de reciclatge de runes i restes d'obra.

6.8.Reciclat i residus no reciclables o tòxics

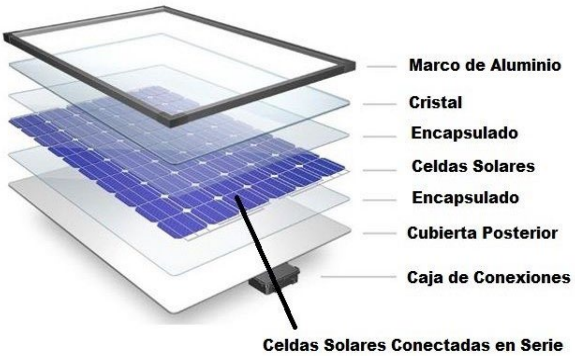
Hem de tenir en compte la possible reutilització deis elements i materials resultants del desmantellament de la planta solar fotovoltaica. En primer lloc, aclarir que durant el desmantellament de la instal·lació no es generaran residus tòxics o perillosos.

6.8.1. Principal element: mòdul FV

Per al cas deis panells fotovoltaics, un cop desmuntats de les estructures, es procediran al seu trasllat a un centre de tractament i reciclatge que garanteixi la seva eliminació sense perjudicis per al medi ambient. Els mòduls que estiguin en bon estat es pot contemplar el seu aprofitament en instal·lacions rurals que no necessitin de tanta potencia.

La Unió Europea és pionera en aquesta matèria i ha adoptat una reglamentació a través de la seva directiva sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics (RAEE), de la qual formen part els panells

fotovoltaics (Directiva RAEE 2002/19/CE). Aquesta directiva requereix un 85% de recol·lecció i un 80% de reciclatge dels materials presents en un panell fotovoltaic.



Estudiant la composició d'un panell fotovoltaic, es pot veure que el marc d'alumini i el vidre de la part davantera representen el 80% del seu pes. D'altra banda, el 80% del seu valor està compost pels materials utilitzats en la fabricació de cèl·lules solars, incloent el silici, el coure i la plata. Això aplana el camí per al desenvolupament de solucions tecnològiques que permetin l'accés a materials de major valor amb la major puresa possible.

Si bé és fàcil desmuntar un panell, llevant el seu marc d'alumini i la seva caixa de connexions, la dificultat radica en l'etapa de "delaminació" del sandvitx de material que constitueix el seu cos principal, de manera que els materials més nobles i valuosos poden ser recuperats per al seu reciclatge.

Els components de la instal·lació elèctrica de la planta, seran traslladats a centres on es reciclaran els seus components per a la seva reutilització.

6.8.2. Resta de components

Per a la resta d'elements susceptibles a ser reciclats com poden ser estructures suport, sistema de vigilància, control, mesura, enllumenat, tanca, etc. es reciclaran, sent matèries primeres per a l'elaboració de nous component i acer, respectivament.

Les terres procedents deis moviments de terres necessaris per a l'extracció de les canalitzacions subterrànies s'amuntegaran per al seu posterior ús en l'emplenat de les mateixes.

El procés de reciclatge i el seu posterior ús, pot canviar en el futur, a causa deis possibles avenços tecnològics.

En resum, els residus que es generaran en el procés de desmantellament i restitució agrupats segons la llista inclosa en el Catàleg de Residus de Catalunya:

•Capítol 17: Residus de la Construcció i demolició

•170106 Mese/es, o fraccions separades de formigó, maons, teules i materials ceràmics, que no contenen substancies perilloses, com ara els resultants de la demolició de la caseta i els fonaments, es transportaran a planta de reciclatge de runa inerts i restes d'obra.

•170203 Plàstic, com els tubs de PVC de les conduccions subterrànies, etc. es lliuraran a un gestor autoritzat de residus plàstics per a la seva valorització.

•170402 Alumini, 170405 Ferro i acer, com les estructures suport deis mòduls fotovoltaics, la tanca perimetral, etc. es transportaran a planta de reciclatge de ferralles fèrries.

•170407 Metalls mesclats Residus d'equips elèctrics i electrònics, com fusibles, caixes de connexió, cables electrics, inversor ... es lliuraran a un gestor autoritzat per al reciclatge o valorització de residus elèctrics i electrònics.

Així com en la llista inclosa del Reial Decret sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics:

•160214 Aparells d'informàtica i telecomunicacions petits sense components perillosos.

•160214 Panells fotovoltaics de silici.

6.9.Restauració final

La fase final de restauració del medi contemplarà els següents treballs:

-Reblert i compactat deis buits en el terreny amb terreny natural que deixen els següents elements:

- Fonamentacions deis muntants de la tanca perimetral, així com de els muntants de les portes d'accés.
- Arquetes i canalització subterrània per a conducció de circuits en corrent continu des del generador solar fins als inversors i des d'aquestes fins al centre de transformació.
- Canalitzacions subterrànies per a evacuació de corrent altern des de el centre de transformació.
- Arquetes i lloses de fonamentació del centre de transformació de la línia d' evacuació.

6.9.1.Revegetació

El projecte FV "Fotovoltaica Riudoms" incorpora en les seves mesures de millora de l'entorn, aspectes que acceleraran i potenciaran la regeneració ambiental de la finca on s'instal·larà el parc, donant com a resultat una millora ostensible a la de la situació prèvia a la implementació del projecte. La revegetació de la finca una vegada desmantellada la instal·lació seguirà la lògica de la naturalització implantada des de l'inici de la posada en marxa de la planta FV que afavoreix:

- Restitució de l'hàbitat natural
- Retenció de l'aigua. Millora del sòl
- Augment exponencial de la biodiversitat

Es revegetarà mitjançant hidrosembra amb plantes, flors i altres plantes aromàtiques per a crear un hàbitat apte per a les abelles i altres espècies pol·linitzadores, en benefici de l'ecosistema de l'entorn. A més d'ajudar a revertir l'erosió del sòl, integrar la biodiversitat als parcs solars, també pot atreure una miríada d'espècies d'insectes i plantes, reintroduint així l'intercanvi genètic natural, gran part del qual ha estat eliminat per pràctiques agrícoles intensives i gran ús de biocides.

7. Terminis d'execució del desmantellament

El termini d'execució dels treballs de desmantellament i restauració final en la Planta FV és de 12 setmanes, segons el següent cronograma:

Tasca	Setmanes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Desmuntatge mòduls fotovoltaics												
Desmuntatge d'estructures de suport												
Retirada dels circuits elèctrics												
Desmuntatge interior de casetes i retirada												
Desinstal·lació de sistemes de seguretat, vigilància, control, mesura i enllumenat												
Demolició d'infraestructura i fonamentacions												
Retirada del tancament perimetral												
Resultat final												

8. Pressupost

En aquest apartat es donarà un pressupost estimat per tal de fixar la fiança que avali el desmantellament ja que es tracta d'una instal·lació fotovoltaica a terra.

Aquest pressupost es dividirà en diversos capítols com es mostra a la tau la següent obtinguda:

DESMANTELLAMENT					
1.1	U.	Desmuntat de panells fotovoltaics i elements de fixació, unions, etc. S'inclou la càrrega i descàrrega en zona d'apilament, amb retirada d'elements recuperats i posterior transport a planta de reciclatge autoritzat	4032	0,45	1.814,4
1.2	U.	Desmuntat d'estructura fixa i retirada d'aquest, incloent transport a planta de reciclatge de ferralla fèrria	168	85	5000,8
1.3	U.	Desmuntat dels perfils clavats d'acer galvanitzat que serveixen de suport a la graella i accessoris, sense aprofitament del material. Retirada d'aquest, incloent transport a planta de reciclatge de ferralles fèrries	200	4,70	940
1.4	U.	Desinstal·lat de la xarxa elèctrica no enterrada dels mòduls en les estructures suporti amb recuperació d'elements, tubs, caixes, etc. Retirada i emmagatzematge per al seu posterior	1	2000	2000

		transport a planta de tractament o valorització de residus			
1.5	U.	Desinstal·lat de la xarxa elèctrica enterrada, amb recuperació d'elements, tubs, caixes, etc. Retirada de residus i apilament per a posterior transport a gestor de residus autoritzat segons la seva naturalesa. Retirada del terreny natural per al seu posterior ús en el farciment de la rasa	1	6.600	6.600
1.6	U.	Desmuntat del sistema de seguretat, vigilància, mesura i control de la planta solar. Retirada, càrrega i trasllat a un gestor autoritzat de residus elèctrics i electrònics per al seu reciclatge	1	1.500	1500
1.7	U.	Demolició d'edifici. Incloent la desconnexió dels serveis, desmuntatge i demolició selectiva. Retirada de residus i apilament per a posterior transport a gestor de residus autoritzat segons la seva naturalesa	1	750	750
1.8	m	Desmuntatge i demolició de tancament perimetral. Retirada de materials sobrants a abocador autoritzat, fins i tot càrrega i transport	1.430 m	1,90	2717
1.9	M3	Aportació i estès de terra vegetal en una capa de 20 cm de gruix mínim, fins i tot p/p de maquinària i equips auxiliars necessaris	2700	0.75	2.025
TOTAL DESMANTELLAMENT					**23.347,20**
IVA 21%					**4902,91**
TOTAL CONTRATA					**28.250,11**

ANNEX 8 Planificació i esquema procés construcció

S'ESTIMA UNA DURADA DE 16 SETMANES PER A LA FASE DE CONSTRUCCIÓ D'ACORD AMB EL SEGÜENT CALENDARI:

PLANIFICACIÓ PSF "FOTOVOLTAICA RIUDOMS"

DESCRIPCIÓ	INICI	DURADA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Treballs previs	1	1																
Preparació del terreny	2	1																
Muntatge tanca perimetral	3	1																
Realització de rases	4	1																
Instal.lació del CT i del CMM	5	1																
Estesa i connex. dels cables de MT	6	1																
Treballs de connexió a la xarxa	7	1																
Estesa dels cables de BT	8	1																
Muntatge de Quadres.de Protecció de C.A.	9	1																
Instal.lació dels inversors i connexionat	10	1																
Clavat dels suports de l´estructura	11	1																
Muntatge dels perfils ide l´estructura	12	1																
Muntatge dels mòduls en l´estructura	13	1																
Connexionat del mòduls	14	1																
Treballs de connexió a la xarxa	15	1																
Comunicació i monitorització		1																
Proves i verificacions																		
Posada en servei de la PSF																		

ESQUEMA DEL PROCÉS DE CONSTRUCCIÓ

Obra civil 30 dies
- Acondicionament de terreny, replanteig i tanca
- Excavació per la zona del CT i pous de registre i de MT i BT
- Estesa de la xarxa de terres i dels tubulars

Xarxa MT 21 dies
- Instal.lació del CT i del CMM
- Estesa i connexionat dels cables de MT
- Treballs de connexió a la xarxa

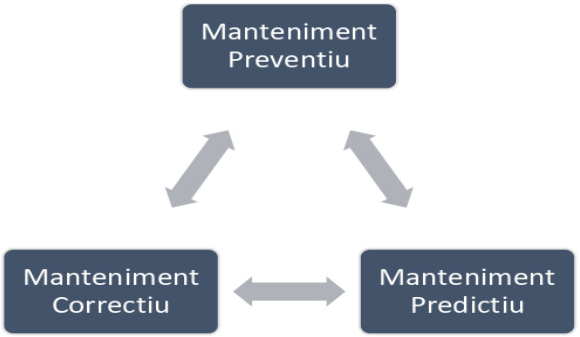
Xarxa BT 21 dies
- Estesa dels cables de BT
- Muntatge de Quadres de Protecció de C.A
- Instal.lació dels inversors i connexionat

Muntatge estructura 21 dies
- Clavat dels suports de l´estructura
- Muntatge dels perfils i cargoleria de l´estructura

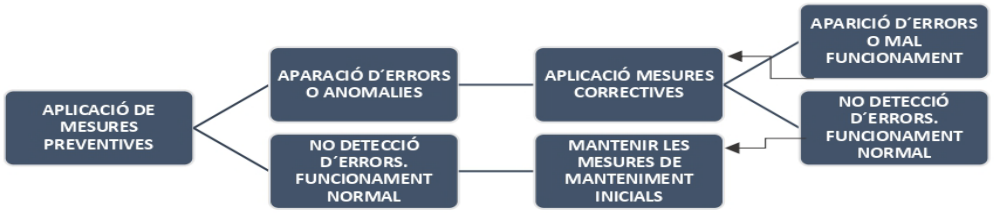
Muntatge dels mòduls 15 dies
- Muntatge dels mòduls en l´estructura
- Connexionat del mòduls
- Treballs de connexió a la xarxa

Finalització 7 dies
- Comunicació i monitorització
- Proves i verificacions
- Posada en servei de la PSF

PRINCIPALS ELEMENTS DEL PLA DE MANTENIMENT



ESQUEMA DEL PROCÉS DE MANTENIMENT



ANNEX 9 Tràmits i Resolucions Administratives

Projecte d´actuació específica

Instal.lació solar fotovoltaica de 1.800 kW connectada a la xarxa "FOTOVOLTAICA RIUDOMS ", Centre de Transformació i línia d´evacuació per a l' accés a xarxa.

PROMOTOR

FOTOVOLTAICA RIUDOMS, S.L

NIF de l'empresa:	/	B58367723
Domicili fiscal:	/	Desembocadura Rio Francolí, S/N, Puerto de Tarragona
Codi postal:	/	43206
Municipi:	/	Tarragona

EMPLAÇAMENT

- POLÍGONO 44
- PARCEL.L.A 82

Riudoms (Baix Camp, Tarragona)

AUTOR

Reus, 18 de març de 2022

L'Enginyer Tècnic Agrícola

Jordi Bussé Artigas
Núm. de col·legiat : 4923

CERTIFICATS ADMINISTRATIUS

“Acord sobre la viabilitat de l´emplaçament de la planta solar FV” (Exp. OTAATA20210080) (FUE-2021-01918425)

Generalitat de Catalunya
www.gencat.cat

GENERALITAT DE CATALUNYA

Generalitat de Catalunya

Jordi Solina i Angelet, secretari de la Ponència d'energies renovables prevista al Decret llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables.

CERTIFICO:

Que la Ponència d'energies renovables, en la sessió realitzada el 17 de maig de 2021 va aprovar l'Acord que es transcriu a continuació:

"Acord sobre la viabilitat de l'emplaçament de la Planta Solar fotovoltaica 2.060 KWp "Fotovoltaica Riudoms", al terme municipal de Riudoms, comarca del Baix Camp (exp. OTAATA20210080) (FUE-2021-01918425)

—1 Antecedents

En data 23 de febrer de 2021, el Sr. Francisco Javier Garcia, en representació de la promotora Fotovoltaica Riudoms SL, va presentar consulta prèvia sobre la viabilitat de l'emplaçament sobre el projecte de Planta Solar fotovoltaica "Riudoms".

En data 18 de març de 2021 s'inicien les consultes a administracions públiques afectades i entitats interessades.

—2 Marc normatiu

El Decret Llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables, pretén entre altres determinar els requisits per a l'autorització de les instal·lacions de producció d'energia eòlica i d'energia solar fotovoltaica; definir els criteris energètics, ambientals, urbanístics i paisatgístics que han de regir la seva implantació, i simplificar el procediment administratiu aplicable per a la seva autorització.

D'acord amb l'article 11 d'aquest Decret Llei la Ponència d'energies renovables s'ha de pronunciar sobre la viabilitat de l'emplaçament projectat per a la instal·lació i, si s'escau, sobre l'amplitud i el nivell de detall de l'estudi d'impacte ambiental.

D'acord amb l'article 6 l'àmbit d'aplicació d'aquesta llei correspon a plantes solars fotovoltaiques, aquelles instal·lacions de producció d'electricitat a partir de l'energia solar mitjançant l'efecte fotoelèctric, amb autoconsum o sense, d'una potencia superior a 100 kw i inferior o igual a 50 MW, construïdes per un conjunt de mòduls destinats a la captació d'energia solar interconnectats elèctricament i amb un únic punt de connexió a la xarxa de transport o de distribució d'energia elèctrica. Formen part també de la planta solar fotovoltaica els inversors, la subestació de la planta, les infraestructures d'evacuació elèctrica i els accessos de nova construcció o la modificació dels ja existents.

—3 Descripció del projecte

El promotor ha presentat la documentació descrita a l'article 11 del Decret Llei.

El projecte d'implantació de la planta fotovoltaica amb connexió a xarxa s'ubicaria al terme municipal de Riudoms, a la comarca del Baix Camp, al polígon 44 parcel·la 82. Estaria situada

Doc.original signat per:
CPISR-1 C Jordi Solina Angelet 25/05/2021,
Ferran Miralles Sabadell 27/05/2021

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la integritat d'aquest document a l'adreça web csv.gencat.cat

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0FQ0GK0T3YHUQQMF1O28OI6D36VFMKCU

Data creació còpia: 01/06/2021 08:17:20

Data caducitat còpia: 01/06/2026 00:00:00

Pàgina 1 de 9

Generalitat de Catalunya
www.gencat.cat

GENERALITAT DE CATALUNYA

Generalitat
de Catalunya

a uns 100 m de la carretera de les Borges del Camp TV-3101 i a uns 250 m al nord del nucli urbà de Riudoms.

La zona d'implantació té una topografia plana, actualment ocupada per un circuit de motocròs en desús. La finca està envoltada de conreus, majoritàriament oliveres i avellaners.

Ubicació proposada de la planta solar fotovoltaica "Fotovoltaica Riudoms". En verd, Àrea d'Interès Faunístic o/i Florístic. Font: elaboració pròpia.

Tindria una potència pic instal·lada de 2.060 kWp (amb una potència nominal de 1.800 kWn) ocupant un total de 3,1 ha. Es preveu una producció anual mitjana de 4.170 MWh/any.

La planta solar es preveu constituir per seguidors solars d'un eix que contindrien 3.924 mòduls solars de 525 Wp, model Canadian-Bifacial Mono Perc BiHiKu6 o similars i es connectarien a dos inversors de 900 kVA. Cada agrupació (string) estaria formada per 18 mòduls solars en sèrie. Caldria construir un edifici on s'instal·larien els elements que integren el centre de transformació, de tipus prefabricat amb una alçada de 2,8 m i una superfície de 19,23 m^2. La superfície de capacitació de la planta fotovoltaica seria de 10.092 m^2.

Els mòduls fotovoltaics es col·locarien sobre una estructura metàl·lica que descansaria sobre l'estructura del seguidor solar. La planta FV contindria un total de 29 fileres i 98 taules o unitats d'estructures, cadascuna d'elles disposades en dues fileres mòduls. Els mòduls anirien situats a una alçada mínima del sòl de 0,45 m i el seu ancoratge aniria directe sobre el sòl, sense necessitat d'obra civil. Les canalitzacions subterrànies tindrien una profunditat d'entre 0,7 i 1,1 m i una amplada de 0,5 m.

L'energia elèctrica de baixa tensió produïda es transformaria al centre de transformació d'1 MVA, que elevaria la potència a 25 kV i, des d'aquí, mitjançant una línia soterrada, es connectaria a la xarxa de distribució a través d'un suport metàl·lic de la línia aèria elèctrica de 25kV existent situat a 25 m del límit meridional de la finca.

No es preveu la necessitat de construir nous accessos ni d'ampliar o millorar els existents, tampoc, per tant, d'afectar vegetació propera. El tancament exterior es preveu realitzar amb

Doc.original signat per:
CPISR-1 C Jordi Solina Angelet 25/05/2021,
Ferran Miralles Sabadell 27/05/2021

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la integritat d'aquest document a l'adreça web csv.gencat.cat

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0FQ0GK0T3YHUQQMF1O28OI6D36VFMKCU

Data creació còpia: 01/06/2021 08:17:20

Data caducitat còpia: 01/06/2026 00:00:00

Pàgina 2 de 9

Generalitat de Catalunya
www.gencat.cat

GENERALITAT DE CATALUNYA

Generalitat
de Catalunya

malla galvanitzada de simple torsió de 2 m d'alçada (malla cinegètica que permet el pas de petita fauna salvatge); el perímetre de la parcel·la és de 1.020 m.

Alternatives

S'exposen els criteris utilitzats per valorar les diverses alternatives de localització, d'ordenació i tècniques.

Alternatives de localització:

- Alternativa 1- Parcel·la núm. 82: parcel·la de 31.472 m2. El límit més pròxim al punt de connexió es troba a 22 m. Ocupada per herbassar i oliveres disperses, annexa a barranc.
- Alternativa 2- Parcel·la núm. 15: parcel·la de 60.905 m2. El límit més pròxim al punt de connexió es troba a 110 m. Ocupades per plantació d'oliveres i avellaners, annexa a carretera.

Alternatives d'ordenació:

- Alternativa 0: no ocupació de la parcel·la amb panells solars.
- Alternativa O.1: ocupació de la totalitat de la parcel·la amb panells solars.
- Alternativa O.2: alliberació de la franja de sòl annexa al torrent.

Alternatives tecnològiques:

- Alternativa 1.1: La instal·lació dels mòduls sobre seguidors de 2 eixos aïllats, que tenen un rendiment energètic superior a 45% respecte a una estructura fixa, i que disposen d'una alçada aproximada de 4 m i 5,3 m.
- Alternativa 1.2: La instal·lació de mòduls sobre seguidor d´1 eix , que té un rendiment energètic sensiblement inferior respecte al de 2 eixos, i que disposen d'una alçada aproximada de 1,35 m i 2,25 m.

S'avaluen les alternatives plantejades a partir d'una avaluació quantitativa comparativa dels impactes potencials a les diverses variables ambientals. Es justifiquen com a més favorables l'alternativa de localització 1, l'alternativa d'ordenació O.2 i l'alternativa tecnològica 1.2.

—4 Consultes

A la taula adjunta es recullen les administracions públiques i entitats consultades en aquesta fase.

Relació de consultats	Respostes rebudes
Departament d'Empresa i Coneixement	23/4/2021
Agència Catalana de l'Aigua Tarragona	29/4/2021
Departament de Cultura	
Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació	12/5/2021
Servei de Fauna i Flora (DTES)	
Servei Territorial d'Urbanisme (DTES)	27/4/2021
Consell Comarcal del Baix Camp	
Ajuntament de Riudoms	

L'informe del Departament d'Empresa i Coneixement conclou, des de la vessant energètica, que per a la tramitació d'aquesta instal·lació, establerta a la secció 2 del Decret Llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables, haurà de complir tota la reglamentació energètica no podent-se atorgar la seva autorització administrativa prèvia de construcció del projecte executiu si el promotor no ha obtingut prèviament els permisos d'accés i de connexió a les xarxes de transport o distribució corresponents. L'esmentat permís s'haurà de presentar conjuntament amb la sol·licitud

Doc.original signat per:
CPISR-1 C Jordi Solina Angelet 25/05/2021,
Ferran Miralles Sabadell 27/05/2021

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la integritat d'aquest document a l'adreça web csv.gencat.cat

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0FQ0GK0T3YHUQQMF1O28OI6D36VFMKCU

Data creació còpia: 01/06/2021 08:17:20

Data caducitat còpia: 01/06/2026 00:00:00

Pàgina 3 de 9

Generalitat de Catalunya
www.gencat.cat

GENERALITAT DE CATALUNYA

Generalitat de Catalunya

d'autorització administrativa prèvia i de construcció del projecte executiu. Per altra banda, fa constar que, dins del terme municipal on es pretén instal·lar la planta, no hi consta cap instal·lació existent o en tràmit de més de 100 kW. Des de la vessant de seguretat industrial, no hi conta cap establiment afectat per la Legislació vigent d'Accidents Greus. Pel que fa a la seguretat minera, dins el terme municipal on es preveu el parc solar hi consten 4 drets miners autoritzats.

L'informe de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) conclou que la finca on es preveu ubicar la nova instal·lació fotovoltaica està situada en zona de policia del marge esquerre del barranc de Cabreret. Per tant, caldria obtenir la preceptiva autorització de l'ACA. En aquesta resolució es fixarien les condicions particulars a les que quedaria condicionada la instal·lació. També caldria demostrar la compatibilitat amb la hidrodinàmica del barranc de Cabreret, a través dels pertinents estudis de la zonificació de l'espai fluvial.

El Servei Territorial d'Urbanisme del DTES conclou:

Quant a l'emplaçament i l'encaix territorial:
Es considera que el projecte s'adequa al criteri de respecte a la matriu biofísica del territori, tenint en compte el criteri de proporcionalitat amb l'entorn i el model parcel·lari existent. L'extensió proposada es considera proporcionada amb l'entorn, a les dimensions dels nuclis urbans propers i en relació a l'escala del paisatge, determinada principalment pel mosaic que formen l'estructura agrícola-forestal del territori.

La proposta d'implantació d'un parc com el proposat hauria de considerar com a mínim una alternativa d'emplaçament que valorés altres espais, com espais marginals, polígons industrials i comercials, zones periurbanes desordenades o espais situats entre infraestructures.
Atesa l'afectació de la proposta en les finques i entorn on s'implanta, es valora que aquesta és coherent amb els criteris de racionalitat del territori i inserció territorial i paisatgística.

Sobre el planejament territorial i urbanístic:
La proposta és compatible amb el Pla territorial parcial del Camp de Tarragona, atès que es proposa implantar en sòl de protecció preventiva, que ha de considerar-se l'opció preferent davant altres per a implantacions admeses en sòl no urbanitzable.

La proposta requereix l'aportació del corresponent estudi d'impacte i integració paisatgística, d'acord amb el contingut del títol sisè de la normativa del PTPCT.

Tant la planta solar com la línia d'evacuació, són compatibles amb el planejament urbanístic de Riudoms.

S'han detectat errades materials en la documentació presentada, que s'hauran de subsanar.

Quant al paisatge:
Caldrà que incorporin dins la documentació del projecte un estudi d'impacte i integració paisatgística, del que se n'especifica el contingut.

El Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, informa que pel que fa als usos agrícoles afectats, segons la diagnosi territorial, es tracta d'una parcel·la que fa anys estava ocupada per conreus d'oliveres, ametllers i garrofers que van ser arrencats, i posteriorment, durant un curt temps, va ser ocupada per un circuit de motocròs. Els sòls tenen una capacitació Agrològica dels sòls, aquests són de Classe III, dada que s'ha comprovat amb el Mapa de Sòls de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.

Doc.original signat per:
CPISR-1 C Jordi Solina Angelet 25/05/2021,
Ferran Miralles Sabadell 27/05/2021

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la integritat d'aquest document a l'adreça web csv.gencat.cat

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0FQ0GK0T3YHUQQMF1O28OI6D36VFMKCU

Data creació còpia: 01/06/2021 08:17:20

Data caducitat còpia: 01/06/2026 00:00:00

Pàgina 4 de 9

Generalitat de Catalunya
www.gencat.cat

GENERALITAT DE CATALUNYA

Generalitat
de Catalunya

El DARP en els seus criteris per la implantació de plantes solars fotovoltaiques, determina que en sòls de Classe de Capacitat Agrològica III i IV, són parcialment admissibles aquest tipus d'instal·lacions. No obstant, amb l'objectiu d'evitar concentracions en un sol municipi, es limita l'ocupació a un màxim del 10% de la superfície agrícola de secà i d'un 5% de la superfície agrícola de regadiu, del terme municipal. En aquest sentit, la instal·lació fotovoltaica afectaria una SAU total de 3,15 Has en secà, el que representa un 0,59% de terrenys en secà de la SAU de Riudoms.

L'àmbit no està inclòs en cap DUN, ni existeixen industries agroalimentàries que puguin resultar afectades. Alhora es respecta la matriu biofísica del territori de manera que la planta s'ajusta a la formes actual de la parcel·la afectada, sense necessitat de modificar-ne la seva forma.

Segons les dades disposades pel DARP, la parcel·la estaria inclosa en la relació de parcel·les que formen part de la Comunitat de Regants del Pantà de Riudecanyes (endavant CR). Ara bé, si tenim en compte que en els darrers 4 anys no s'ha realitzat cap activitat agrícola, i que la parcel·la té una superfície reduïda en comparació a la superfície total de la CR, no es considera que la implantació de les plaques fotovoltaiques, afecti negativament i comprometi la viabilitat de la mateixa.

En l'àmbit de la planta fotovoltaica, no consta cap explotació ramadera que pugi resultar afectada.

Pel que fa al medi forest, no resulta afectat cap via pecuària classificada, ni forest declarat d'utilitat pública, ni l'àmbit ha estat afectat per cap incendi entre l'any 1986 i l'actualitat. No obstant, es considera necessari que s'estudien i projectin totes les mesures preventives d'autoprotecció que puguin portar a reduir el risc d'incendi forestal i a minimitzar el seu impacte sobre els terrenys forestals i agrícoles afectats.

—5 Consideracions ambientals sobre la viabilitat de l'emplaçament i l'amplitud i nivell de detall de l'estudi d'impacte ambiental

a) Viabilitat ambiental

D'acord amb la documentació aportada i la cartografia consultada, el parc solar Riudoms no està inclòs en cap espai del Pla d'Espais d'interès Natural (PEIN) ni de xarxa Natura 2000. No està situat en cap Connector ecològic cartografiat.

Pel que fa als usos del sòl, la zona afectada és agrícola, ocupada per conreus de fruiters, bàsicament oliveres i avellaners. La finca limita amb el barranc de Cabreret i en aquesta zona hi ha presència de clapes de vegetació natural, sobretot canyar i esbarzerar, amb peus de pi i pi pinyer, i arbusts com aladern. Aquesta zona caldrà preservar donat que és una zona de potencial refugi de la fauna, sense afectar la seva vegetació, o, en tot cas, millorant l'hàbitat.

No es preveu que hi hagi d'haver afecció sobre espais d'interès geològic, Zones Humides inventariades, forests públiques, camins ramaders, espècies de flora amenaçada ni hàbitats d'interès comunitari (HIC). En relació a la fauna, la zona del projecte està a uns 600 m de distància d'una *Àrea d'interès faunístic i florístic*, en aquest cas per tractar-se d'un espai vital d'àguila cuabarrada *(Aquila fasciata*).

La torre elèctrica de connexió a modificar de la xarxa elèctrica de distribució haurà d'incloure les mesures anticol·lisió i antielectrocució d'avifauna.

Doc.original signat per:
CPISR-1 C Jordi Solina Angelet 25/05/2021,
Ferran Miralles Sabadell 27/05/2021

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la integritat d'aquest document a l'adreça web csv.gencat.cat

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0FQ0GK0T3YHUQQMF1O28OI6D36VFMKCU

Data creació còpia: 01/06/2021 08:17:20

Data caducitat còpia: 01/06/2026 00:00:00

Pàgina 5 de 9

Generalitat de Catalunya
www.gencat.cat

GENERALITAT DE CATALUNYA

Generalitat
de Catalunya

En relació a la contaminació lumínica, d'acord amb el Mapa de la protecció envers la contaminació lumínica a Catalunya, aprovat pel departament competent en medi ambient el 29 de juny de 2018 (DOGC núm. 7658 – 6.7.2018), seguint els criteris que estableix la Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenat per a protecció del medi nocturn, el parc solar es troba situat en una zona E2, de protecció alta. Per tant, en cas de realitzar instal·lacions d'il·luminació exterior amb l'objectiu de prevenir la contaminació lumínica, protegir el medi nocturn i promoure l'estalvi energètic, aquestes hauran de complir amb els objectius i preceptes de la Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn i el Decret 190/2015, de 25 d'agost, de desplegament de la Llei 6/2001, de 31 de maig per a una zona E2.

Donat que la finca afectada es troba en zona de policia de lleres, caldrà obtenir la pertinent autorització de l'Agència Catalana de l'Aigua.

b) Viabilitat urbanística, territorial i del paisatge

Quant a l'emplaçament i l'encaix territorial, es considera que el projecte s'adequa al criteri de respecte a la matriu biofísica del territori, tenint en compte el criteri de proporcionalitat amb l'entorn i el model parcel·lari existent. L'extensió proposada es considera proporcionada amb l'entorn, a les dimensions dels nuclis urbans propers i en relació a l'escala del paisatge, determinada principalment pel mosaic que formen l'estructura agrícola-forestal del territori.

La proposta d'implantació d'un parc com el proposat hauria de considerar com a mínim una alternativa d'emplaçament que valorés altres espais, com espais marginals, polígons industrials i comercials, zones periurbanes desordenades o espais situats entre infraestructures.

Atesa l'afectació de la proposta en les finques i entorn on s'implanta, es valora que aquesta és coherent amb els criteris de racionalitat del territori i inserció territorial i paisatgística.

Sobre el planejament territorial i urbanístic, la proposta és compatible amb el Pla territorial parcial del Camp de Tarragona, atès que es proposa implantar en sòl de protecció preventiva, que ha de considerar-se l'opció preferent davant altres per a implantacions admeses en sòl no urbanitzable.

Tant la planta solar com la línia d'evacuació, són compatibles amb el planejament urbanístic de Riudoms.

Quant al paisatge, caldrà que incorporin dins la documentació del projecte un estudi d'impacte i integració paisatgística, del que se n'especifica el contingut.

c) Viabilitat energètica

El Departament d'Empresa i Coneixement informa, des de la vessant energètica, que per a la seva tramitació, establerta a la secció 2 del Decret Llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables, haurà de complir tota la reglamentació energètica no podent-se atorgar la seva autorització administrativa prèvia de construcció del projecte executiu si el promotor no ha obtingut prèviament els permisos d'accés i de connexió a les xarxes de transport o distribució corresponents. L'esmentat permís s'haurà de presentar conjuntament amb la sol·licitud d'autorització administrativa prèvia i de construcció del projecte executiu. Per altra banda, fa

Doc.original signat per:
CPISR-1 C Jordi Solina Angelet 25/05/2021,
Ferran Miralles Sabadell 27/05/2021

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la integritat d'aquest document a l'adreça web csv.gencat.cat

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0FQ0GK0T3YHUQQMF1O28OI6D36VFMKCU

Data creació còpia: 01/06/2021 08:17:20

Data caducitat còpia: 01/06/2026 00:00:00

Pàgina 6 de 9

Generalitat de Catalunya
www.gencat.cat

GENERALITAT DE CATALUNYA

Generalitat
de Catalunya

constar que, dins del terme municipal on es pretén instal·lar la planta, no hi consta cap instal·lació existent o en tràmit eòlica o fotovoltaica sobre terreny de més de 100 kW.

Des de la vessant de seguretat industrial, no hi consta cap establiment afectat per la Legislació vigent d'Accidents Greus.

Pel que fa a la seguretat minera, dins el terme municipal on es preveu el parc solar hi consten 4 drets miners autoritzats.

Núm. Registre	Nom	Titular	Secció
300134	CENIA	Transportes y excavacions Salou, SL	A) autorització d'explotació
300165	LA SENIA	Excavacions Masdeu, SL	A) autorització d'explotació
5495	MAGDA	Ernesto Pique e Hijos, SA	A) autorització d'explotació
5283	MARIA DEL MAR	Ernesto Pique e Hijos, SA	A) autorització d'explotació

d) Viabilitat agrària

D'acord amb l'article 11 del Decret Llei 16/2019, de 26 de novembre i amb la disposició addicional 5a, apartat 1, de la Llei 18/2001, de 31 de desembre, d'orientació agrària, el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació emet informe favorable sobre la planta solar fotovoltaica "Riudoms", situada en el terme municipal de Riudoms, condicionat als següents requisits:

1. En el marc de la tramitació del projecte, aquest inclourà d'acord amb la Llei 3/2019, de 17 de juny, dels espais agraris, una anàlisis de les afectacions agràries, la qual haurà de ser valorada pel departament competent en matèria agrària i de desenvolupament rural.
   El contingut de la anàlisis d'afectacions agràries haurà d'ajustar-se a tot l'exposat en l'article 11 i tenir en compte els factors referenciats en l'article 6.4 de la mateixa llei. El contingut de l'informe de la anàlisis d'afectacions agràries serà vinculant pel promotor del document objecte d'aquest, en els termes que estableix l'informe mateix. Recordar, a més, que la anàlisis d'afectacions agràries haurà de proposar mesures correctores per compensar l'afectació en l'àmbit de l'espai agrari, per tal de contribuir a la qualitat i manteniment del mateix.
2. La construcció d'aquest parc solar haurà d'estudiar i projectar totes les mesures preventives d'autoprotecció que puguin dur a reduir el risc d'incendi forestal i minimitzar el seu impacte sobre els terrenys forestals i agrícoles afectats.
3. Recordar, davant la possible existència d'altres plantes fotovoltaiques en el terme municipal, que el DARP, que en el cas dels sòls amb una capacitat agrològica de Classe III i IV, s'admeten aquest tipus d'instal·lacions (en la suma total de les instal·lacions), condicionades a una ocupació màxima del 10% de la superfície útil agrícola de secà i d'un 5% de la superfície agrícola en regadiu, del terme municipal on es projecten les actuacions.

Doc.original signat per:
CPISR-1 C Jordi Solina Angelet 25/05/2021,
Ferran Miralles Sabadell 27/05/2021

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la integritat d'aquest document a l'adreça web csv.gencat.cat

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0FQ0GK0T3YHUQQMF1O28OI6D36VFMKCU

Data creació còpia: 01/06/2021 08:17:20

Data caducitat còpia: 01/06/2026 00:00:00

Pàgina 7 de 9

Generalitat de Catalunya
www.gencat.cat

GENERALITAT DE CATALUNYA

Generalitat de Catalunya

e) Viabilitat cultural

Segons l'Inventari de Patrimoni Arqueològic i Paleontològic de Catalunya i l'Inventari del Patrimoni Arquitectònic de Catalunya, cap jaciment arqueològic/paleontològic ni cap element arquitectònic conegut resta afectat directament per l'activitat.

Com a conclusió el Servei d'Arqueologia i Paleontologia del Departament de Cultura considera que, en relació amb el patrimoni cultural inventariat, no existeixen elements determinants que es puguin considerar insalvables o desaconsellin la ubicació i, per tant, emet informe favorable.

En el cas de descobriment de restes arqueològiques i/o paleontològiques de qualsevol tipus, s'estarà al que disposa la Llei 9/1993, de 30 de setembre, del Patrimoni Cultural Català i el Decret 78/2002 de 5 de març, del Reglament de protecció del patrimoni arqueològic i paleontològic.

—6 Acord

Considerant la documentació presentada, les respostes rebudes de les administracions públiques i de les persones i les entitats interessades a les consultes realitzades i ateses les consideracions exposades, d'acord amb el Decret llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls en les energies renovables, a proposta del grup de treball específic, la Ponència d'energies renovables formula el següent Acord:

Primer

Emetre informe favorable sobre la viabilitat de l'emplaçament del projecte Planta Solar fotovoltaica 2.060 KWp "Fotovoltaica Riudoms", al terme municipal de Riudoms, a la comarca del Baix Camp, condicionada als punts següents:

Informar favorablement la viabilitat de l'emplaçament del projecte Planta Solar fotovoltaica 2.060 KWp "Fotovoltaica Riudoms", al terme municipal de Riudoms (Baix Camp), atès que no existeixen elements determinants que, ja d'inici, es consideren insalvables o desaconsellin la ubicació amb el compliment dels requisits i mesures indicades a l'apartat 5 d'aquest acord.

Aquest pronunciament favorable no garanteix que, en el marc del procediment d'avaluació ambiental i de la tramitació del projecte, no puguin sorgir nous elements que afectin la seva autorització.

D'acord amb l'article 11.8 del Decret llei 6/2019, de 26 de novembre, la persona promotora disposa d'un termini de 2 anys, a comptar des de la resposta a la consulta sobre la viabilitat de l'emplaçament, per presentar el projecte d'autorització de la planta solar. Cas que transcorregut aquest termini no s'hagi presentat el projecte, s'ha d'efectuar novament la consulta prèvia.

Segon

Notificar aquest Acord a Francisco Javier Garcia, i a l'Ajuntament afectat".

Doc.original signat per:
CPISR-1 C Jordi Solina Angelet 25/05/2021,
Ferran Miralles Sabadell 27/05/2021

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la integritat d'aquest document a l'adreça web csv.gencat.cat

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

0FQ0GK0T3YHUQQMF1O28OI6D36VFMKCU

Data creació còpia: 01/06/2021 08:17:20

Data caducitat còpia: 01/06/2026 00:00:00

Pàgina 8 de 9

Generalitat de Catalunya
www.gencat.cat

GENERALITAT DE CATALUNYA

Generalitat de Catalunya

I, perquè consti, i als efectes adients, signo electrònicament aquest certificat amb el vistiplau del president de la Ponència d'Energies Renovables.

El Secretari

Jordi Solina i Angelet
Signat electrònicament

Vist i plau
El President

Ferran Miralles i Sabadell
Signat electrònicament

9

	Doc.original signat per: CPISR-1 C Jordi Solina Angelet 25/05/2021, Ferran Miralles Sabadell 27/05/2021	Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la integritat d'aquest document a l'adreça web csv.gencat.cat Original electrònic / Còpia electrònica autèntica CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ 0FQ0GK0T3YHUQQMF1O28OI6D36VFMKCU	Data creació còpia: 01/06/2021 08:17:20 Data caducitat còpia: 01/06/2026 00:00:00 Pàgina 9 de 9

Certificat Favorable de Compatibilitat amb al Planejament Urbanístic del municipi de Riudoms

AJUNTAMENT DE RIUDOMS

CERTIFICAT

Carmen Alcoverro Beltran, Secretària de l'Ajuntament de Riudoms de l'Ajuntament de Riudoms,

CERTIFICO:

Que en relació amb la sol·licitud presentada per la senyora Amparo Ortega Haro, en representació de la societat Akuerda Group Management SCP, de certificat de compatibilitat urbanística per a la implantació d'una planta d'energia solar fotovoltaica al polígon 44, parcel·la 82 del terme municipal de Riudoms, l'arquitecta municipal en data 13 d'octubre de 2020 ha emès informe amb la conclusió que es transcriu:

"Atès que és d'aplicació el contingut del Pla territorial parcial del Camp de Tarragona, el qual inclou els terrenys objecte de la consulta dins del sistema d'espais oberts en la categoria de sòl de protecció preventiva i aquest sòl és l'opció preferent davant altres per a implantacions admeses en sòl no urbanitzable, i l'article 2.5 del Pla territorial estableix que els elements d'infraestructures com parcs solars, entre d'altres, són considerats elements d'interès públic que s'han d'emplaçar en el medi rural, la proposta de parc solar fotovoltaic no contravé el contingut del Pla territorial parcial del Camp de Tarragona. El projecte d'actuació específica d'interès públic en sòl no urbanitzable haurà de incorporar un estudi d'impacte i integració paisatgística que contingui un capítol d'anàlisi dels efectes de la inserció de la instal·lació en l'entorn territorial, d'acord amb el contingut del títol sisè de la normativa.

En relació amb les NNSS segons l'apartat a) de l'article 213. Usos permesos en Sòl No Urbanitzable, podran autoritzar-se, edificacions i instal·lacions d'utilitat pública o interès social que hagin d'emplaçar-se en medi rural. En aquest sentit, l'article 34.5.bis.b del DL 1/2010 determina que són serveis tècnics les infraestructures d'utilitat pública o d'interès social els corresponents a les instal·lacions de producció d'energia elèctrica amb una potència superior a 100 kW connectades a les xarxes de transport o de distribució d'electricitat.

No obstant això, el Decret Llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables, que pretén entre altres, determinar els requisits per a l'autorització de les instal·lacions de producció d'energia eòlica i d'energia solar fotovoltaica; definir els criteris energètics, ambientals, urbanístics i paisatgístics que han de regir la seva implantació, i simplificar el procediment administratiu aplicable per a la seva autorització i d'acord amb l'article 11 del Decret Llei, és la Ponència d'energies renovables qui s'ha de pronunciar sobre la viabilitat de l'emplaçament projectat per a la instal·lació i, si s'escau, sobre l'amplitud i el nivell de detall de l'estudi d'impacte ambiental i la competència.

Així doncs, pel fet que la Ponència d'energies renovables és un òrgan col·legiat que té

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Riudoms. Podeu verificar la seva autenticitat a la seu electrònica de l'Ens amb el CVE 1087EB94EC7D7BDB847A830D0 i data d'emissió 16/10/2020 a les 07:53:47

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Sergi Pedret Llauradó - DNI ** (SIG) el dia 13/10/2020 a les 15:21:28 i Maria Carmen Alcoverro Beltran - DNI ** (SIG) el dia 14/10/2020 a les 07:41:16

com a funcions analitzar la viabilitat dels avantprojectes de parcs eòlics i plantes solars fotovoltaiques, des del punt de vista del seu emplaçament, i portar a terme les actuacions relatives a l'avaluació d'impacte ambiental dels projectes de parcs eòlics i de plantes solars fotovoltaiques, les persones interessades a implantar un parc eòlic o una planta solar fotovoltaica han de formular una consulta prèvia a la Ponència d'energies renovables sobre la viabilitat de l'emplaçament projectat per a la instal·lació. De manera optativa poden sol·licitar també que la Ponència es pronunciï sobre l'amplitud i el nivell de detall de l'estudi d'impacte ambiental del futur projecte.

La consulta sobre la viabilitat de l'emplaçament i la sol·licitud de pronunciament sobre l'amplitud i nivell de detall de l'estudi d'impacte ambiental s'han d'efectuar mitjançant l'Oficina de Gestió Empresarial (OGE) i s'ha d'adjuntar la documentació que es detalla als annexos Decret Llei 16/2019.

Serà la Ponència qui ha de donar trasllat de la consulta a l'ajuntament o ajuntaments on es projecta l'activitat i a la resta d'administracions públiques afectades.

En conclusió, s'insta als interessats a presentar la sol·licitud d'autorització administrativa prèvia i de construcció a l'Oficina de Gestió Empresarial amb la documentació exigida per les diferents normatives sectorials i que es detalla als annexos Decret Llei 16/2019.

I, perquè es pugui acreditar, expedeixo aquest certificat, amb el vistiplau de l'Alcalde, i data que consta a la signatura electrònica.

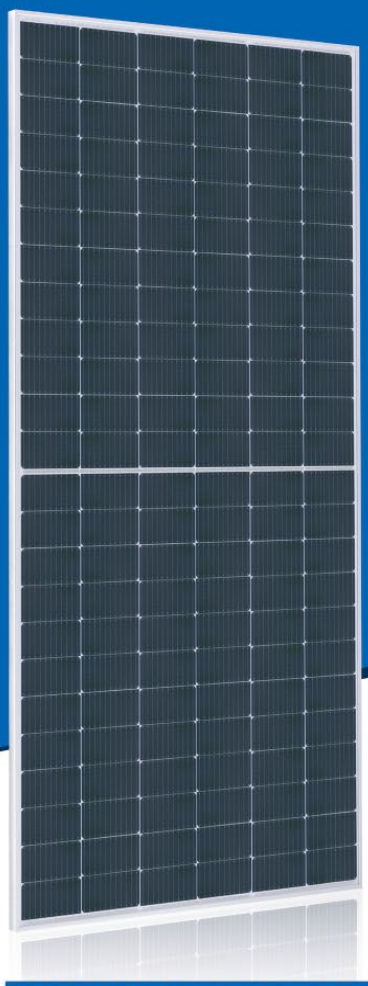
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament de Riudoms. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE 170B7FBB94E04D87BFDC5647 4A363000 i data d'emissió 26/10/2020 a les 07:53:47

SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Sergi Pedret Llaurado - DNI ** (SIG) el dia 13/10/2020 a les 15:21:28 i Maria Carmen Alcoverro Beltran - DNI ** (SIG) el dia 14/10/2020 a les 07:41:16

ANNEX 10 Fitxes Tècniques

ASTRO 5 Twins

Create Sustainable and Efficient Green Energy



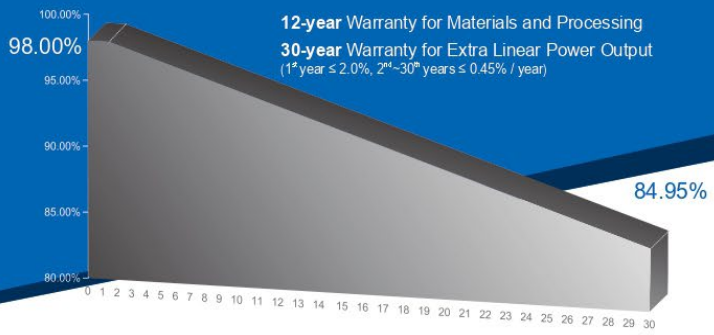
520W~545W

Monocrystalline PV Module

CHSM72M(DG)/F-BH Series (182)

CHSM72M(DG)/F-BH is bifacial module with white glazed glass

Tier 1 Bloomberg | Underwritten by International Insurer | DNV GL 2020 TOP Performance | ctc Green Building Materials AAA



12-year Warranty for Materials and Processing

30-year Warranty for Extra Linear Power Output

(1st year ≤ 2.0%, 2nd~30th years ≤ 0.45% / year)

KEY FEATURES

+5W **OUTPUT POSITIVE TOLERANCE**
Guaranteed 0~+5W positive tolerance to ensure power output.

NON-DESTRUCTIVE CUTTING
Higher bending strength of cells and mechanical properties of modules.

BIFACIAL DESIGN , HIGHER CUSTOMER VALUE
Up to 25% additional power gain , lower BOS cost and LCOE.

INNOVATIONAL HALF-CUT&MULTI-BUSBAR TECHNOLOGY
Lower risk of microcrack, better shading tolerance, higher reliability.

SUPER PERC+ CELL TECHNOLOGY
Higher module power and module efficiency, lower power degradation.

APPLICABLE FOR MULTI DIFFERENT ENVIRONMENTS
Wide range of applications, such as snow areas, high humidity areas and strong sandstorm areas, etc.

COMPREHENSIVE CERTIFICATES

TÜV Rheinland CERTIFIED | CE | ISO 9001 | ISO 14001 | OHSAS 18001

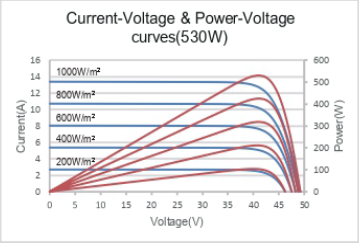
Designed for the Australian Market

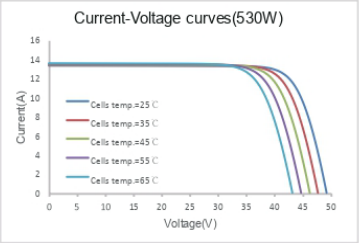
ASTRONERGY
A CHNT COMPANY

							535 Wp		540 Wp		545 Wp	
							Front	Back	Front	Back	Front	Back
STC rated output (P_{mpp}/Wp)	520	364	525	368	530	371	535	375	540	378	545	382
Rated voltage (V_{mpp}/V) at STC	41.26	41.31	41.43	41.48	41.60	41.65	41.76	41.81	41.93	41.98	42.10	42.15
Rated current (I_{mpp}/A) at STC	12.60	8.82	12.67	8.87	12.74	8.92	12.81	8.97	12.88	9.01	12.95	9.06
Open circuit voltage (V_{oc}/V) at STC	49.10	49.05	49.30	49.25	49.50	49.45	49.70	49.65	49.90	49.85	50.10	50.05
Short circuit current (I_{sc}/A) at STC	13.32	9.21	13.40	9.27	13.48	9.33	13.57	9.39	13.66	9.45	13.75	9.52
Module efficiency	20.3%	14.2%	20.5%	14.4%	20.7%	14.5%	20.9%	14.7%	21.1%	14.8%	21.3%	14.9%
Temperature coefficient (P_{mpp})	- 0.35%/°C											
Temperature coefficient (I_{sc})	+0.045%/°C											
Temperature coefficient (V_{oc})	- 0.27%/°C											
Nominal module operating temperature (NMOT)	41±2°C											
Maximum system voltage (IEC/UL)	1500V_{DC}											
Number of diodes	3											
Junction box IP rating	IP 68											
Maximum series fuse rating	30 A											

* Measurement tolerance +/- 3%
STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, AM=1.5

CURVE





ELECTRICAL SPECIFICATIONS (Integrated power)

P_{mpp} gain	P_{mpp}	V_{mpp}	I_{mpp}	V_{oc}	I_{sc}
5%	557 Wp	41.60 V	13.38 A	49.50 V	14.16 A
10%	583 Wp	41.60 V	14.02 A	49.50 V	14.83 A
15%	610 Wp	41.61 V	14.65 A	49.51 V	15.50 A
20%	636 Wp	41.61 V	15.29 A	49.51 V	16.18 A
25%	663 Wp	41.61 V	15.92 A	49.52 V	16.85 A

* Measurement tolerance +/- 3%
Electrical characteristics with different rear power gain (reference to 530W)

MECHANICAL SPECIFICATIONS

Outer dimensions (L x W x H)	2256 x 1133 x 35 mm
Frame technology	Aluminum, silver anodized
Glass thickness	2.0 mm
Cable length (IEC/UL)	Portrait: 300 mm Landscape: 1400 mm
Cable diameter (IEC/UL)	4 mm² / 12 AWG
① Maximum mechanical test load	5400 Pa (front) / 2400 Pa (back)
Fire performance (IEC/UL)	Class A (IEC) or Type 29 (UL)
Connector type (IEC/UL)	HCB40 / MC4-EVO2

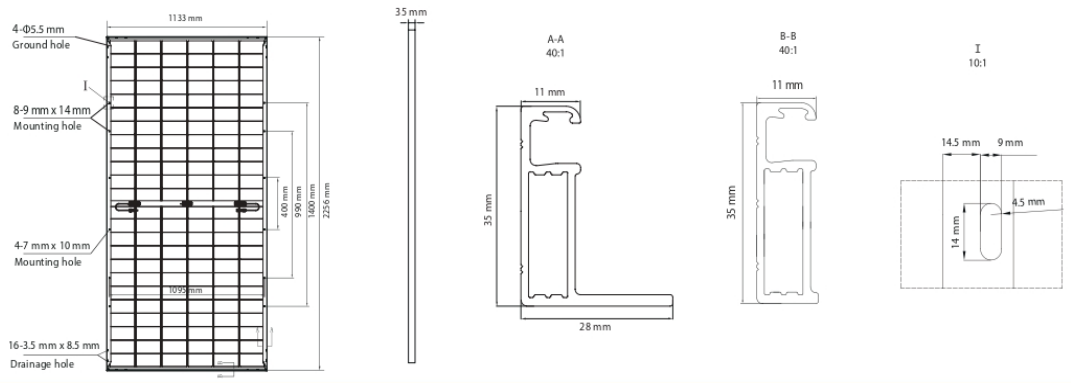
① Refer to Astronergy crystalline installation manual or contact technical department.
Maximum Mechanical Test Load=1.5×Maximum Mechanical Design Load.

PACKING SPECIFICATIONS

① Module Weight	32.3 kg
② Packing unit	31 pcs / box
Weight of packing unit (for 40'HQ container)	1040 kg
Number of modules per 40'HQ container	620 pcs

① Tolerance +/- 1.0kg
② Subject to sales contract

MODULE DIMENSION DETAILS



Made in Zhejiang, Jiangsu and Anhui of China, Made in Sincan/ Ankara of Turkey
© Chint Solar (Zhejiang) Co., Ltd. Reserves the right of final interpretation. please contact our company to use the latest version for contract.
http://www.astronergy.com.au

Astronergy 03-2021

SG250HX

SUNGROW
Clean power for all

Multi-MPPT String Inverter for 1500 Vdc System

HIGH YIELD

- 12 MPPTs with max. efficiency 99%
- 30A MPPT compatible with 500Wp+ module
- Built-in Anti-PID and PID recovery function

SMART O&M

- Touch free commissioning and remote firmware upgrade
- Smart IV Curve diagnosis*
- Fuse free design with smart string current monitoring

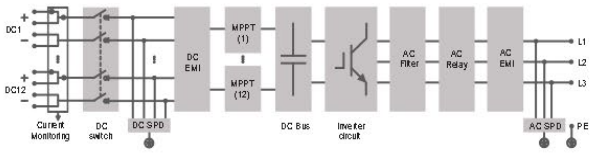
LOW COST

- Compatible with Al and Cu AC cables
- DC 2 in 1 connection enabled
- Power line communication (PLC)
- Q at night function

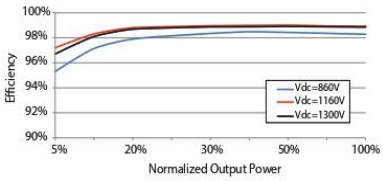
PROVEN SAFETY

- IP66 and C5 anti-corrosion
- Type II SPD for both DC and AC
- Compliant with global safety and grid code

CIRCUIT DIAGRAM



EFFICIENCY CURVE



© 2020 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 1.5.4

SG250HX

Type designation	SG250HX
Input (DC)	
Max. PV input voltage	1500 V
Min. PV input voltage / Startup input voltage	500 V / 500 V
Nominal PV input voltage	1160 V
MPP voltage range	500 V – 1500 V
MPP voltage range for nominal power	860 V – 1300 V
No. of independent MPP inputs	12
Max. number of input connector per MPPT	2
Max. PV input current	30 A * 12
Max. DC short-circuit current	50 A * 12
Output (AC)	
AC output power	250 kVA @ 30 ℃ / 225 kVA @40 ℃ / 200 KVA @ 50 ℃
Max. AC output current	180.5 A
Nominal AC voltage	3 / PE, 800 V
AC voltage range	680 – 880V
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
THD	< 3 % (at nominal power)
DC current injection	< 0.5 % In
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging
Feed-in phases / connection phases	3 / 3
Efficiency	
Max. efficiency	99.0 %
European efficiency	98.8 %
Protection	
DC reverse connection protection	Yes
AC short circuit protection	Yes
Leakage current protection	Yes
Grid monitoring	Yes
Ground fault monitoring	Yes
DC switch	Yes
AC switch	No
PV String current monitoring	Yes
Q at night function	Yes
Anti-PID and PID recovery function	Yes
Overvoltage protection	DC Type II / AC Type II
General Data	
Dimensions (W*H*D)	1051 * 660 * 363 mm
Weight	99kg
Isolation method	Transformerless
Ingress protection rating	IP66
Night power consumption	< 2 W
Operating ambient temperature range	-30 to 60 ℃
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 – 100 %
Cooling method	Smart forced air cooling
Max. operating altitude	5000 m (> 4000 m derating)
Display	LED, Bluetooth+App
Communication	RS485 / PLC
DC connection type	MC4-Evo2 (Max. 6 mm², optional 10mm²)
AC connection type	OT/DT terminal (Max. 300 mm²)
Compliance	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, EN 50549-1/2, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013
Grid Support	Q at night function, LVRT, HVRT,active & reactive power control and power ramp rate control

*: Only compatible with Sungrow logger and iSolarCloud

© 2020 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 1.5.4

SCHLETTER
The Solar Mounting Group

FS DUO

PRODUCT SHEET

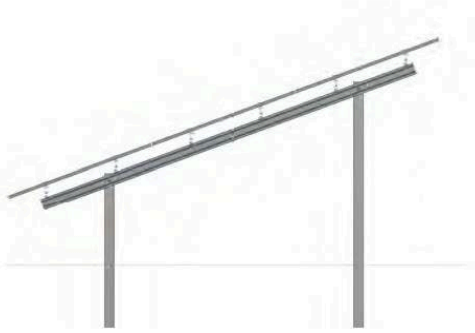
SCHLETTER

FS DUO

The double-post steel system

With the right substructure from Schletter, secure standing, high efficiency and a long service life of open-area installations are guaranteed. For many years, FS has proven itself in countless projects almost everywhere in the world. Double-post systems are the first choice for large multi-row module arrangements. FS Duo is the ideal solution if large module tables are to be installed on flat slopes on level terrain.

- **No soil sealing**
- **Perfectly matched system components**
- **Extremely short installation times**
- **Maximum degree of prefabrication**
- **High efficiency**
- **5 year warranty**



We have successfully turned the screw on savings

The call for even greater economic efficiency is also becoming louder for open-area installations. Cost pressure is growing. In many cases, we have succeeded in noticeably reducing the total costs for large-scale PV systems by using steel ram foundations. This type of foundation makes the use of concrete foundations mostly superfluous. This reduces labour and material costs.

Stability is the top priority

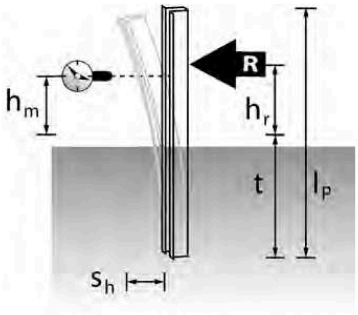
Two ram foundations per support, combined with the load-optimised Z purlins, result in a stable and load-bearing PV substructure for module panels with large spans.

Secure standing is guaranteed

The detailed and individual project planning based on the currently applicable standards enables the long-term stability of the installation. Of course, this is not enough for us. In addition, a geological survey of the foundation soil is carried out on site. The load-bearing capacity of the soil is determined on the ram foundation by means of load tests.

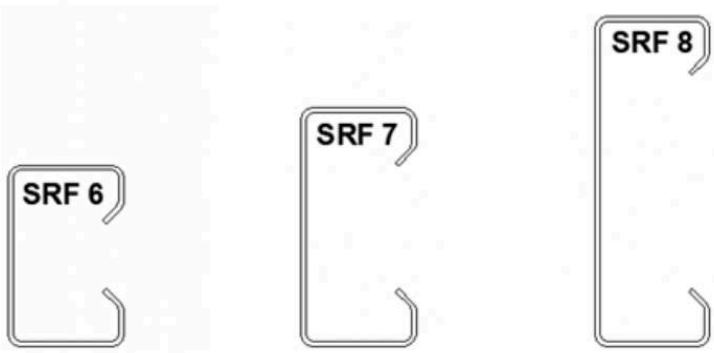
- **Oblique tension tests**
- **Horizontal compression tests**
- **Preparation of soil profiles**
- **Chemical analysis in the laboratory**

Oblique tension mechanical background:
The fundamental principle of oblique tension tests is based on the fact that the wind blows almost perpendicular to the module surface. This creates a contact pressure from the initiation of the bending torque in the form of a force couple. The frictional resistance between the post and the ground is usually significantly higher than the skin friction at inclinations greater than "15°", resulting in a higher tightening resistance.



Optimally equipped against wind and snow pressure

In order to ensure that the binding forces can also be transmitted to the upper connection point and thus give the installation its optimum stability against wind and snow pressure, strip-galvanised ram profiles in various size classes (SRF6/SRF7/SRF8) are used for the foundation. The ram designs specially developed by us ensure optimal embedding in the ground with maximum bending stiffness at the same time.



SCHLETTER

Clear advantage for the double-post system

The basic structural framework for every FS system is the support geometry. By using two ram foundations per support, higher superimposed loads can be dimensioned than with a single post. This, of course, also enables larger spacing between supports and module panel spans. The small number of components reduces installation times to a minimum.

Suitable for every module

Depending on the customer's wishes, the modules can be installed quickly and inexpensively from the floor or on the frame with suitable tools. The arrangement of the modules is project-specific. These are laid out vertically, horizontally or with the Schletter combi clamp, as required. The module clamps are fixed in pre-punched slotted holes (Fig. 1) or, on request, on aluminium module clamp adapters (Fig. 2).

For bi-facial modules, a raised adapter (Fig. 3) of 60 mm in height is used to prevent shading of the support profiles on the rear side.

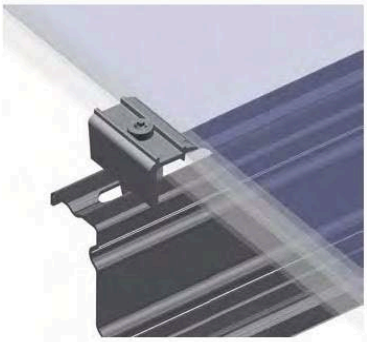


Fig. 1

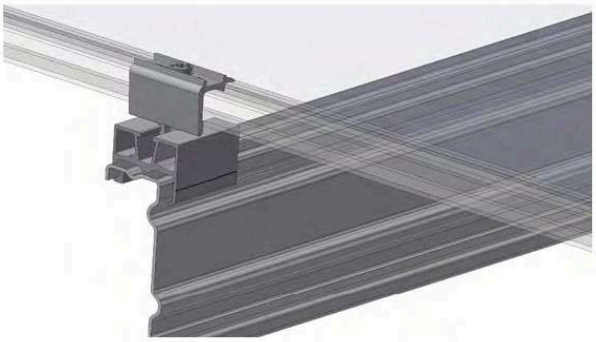


Fig. 2

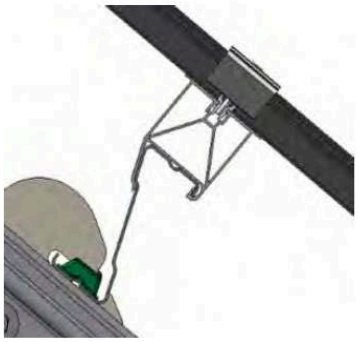


Fig. 3

TECHNICAL DATA

Material	• Ram foundation: Steel, continuously hot-dip refined • Girder/purlins: Steel, coated with zinc magnesium alloy, alternatively continuously hot-dip refined • Fixing elements, screws: Zinc-flake coated steel, aluminium • Module clamps: Aluminium
Design	• Adjustment option for fine adjustment to the ram result • Reduced overall construction costs on the basis of static optimisation • Components for quick and easy installation
Module clamps	• Framed and unframed modules • Combined module clamping possible • Rapid16 and Rapid16L
Accessories	Cable ties
Logistics	• Maximum degree of prefabrication • Optimal transfer to the construction site
Delivery and service	• Individual frame structural analysis based on regional data • Delivery of all installation materials
Structural analysis	• Individual site structural analysis based on an external soil survey • Individual system structural analysis based on the regional critical loads Load assumptions according to DIN EN 1990 (Eurocode 0), DIN EN 1991 (Eurocode 1), DIN EN 1993 (Eurocode 3), DIN EN 1999 (Eurocode 9) and additional or corresponding country-specific standards • Profile geometries with highly efficient material utilisation • Verification of all construction components on the basis of FEM calculations • Optional: Vibration simulations for wind forces
Ground maintenance	Sheep grazing

Module clamps and accessories can be found in our latest component overview.

More information at: www.schletter-group.com

CABLES PARA
PANELES SOLARES
ENERGYFLEX

Nexans
APORTA ENERGÍA A LA VIDA

Nexans

SISTEMA

FOTOVOLTAICO

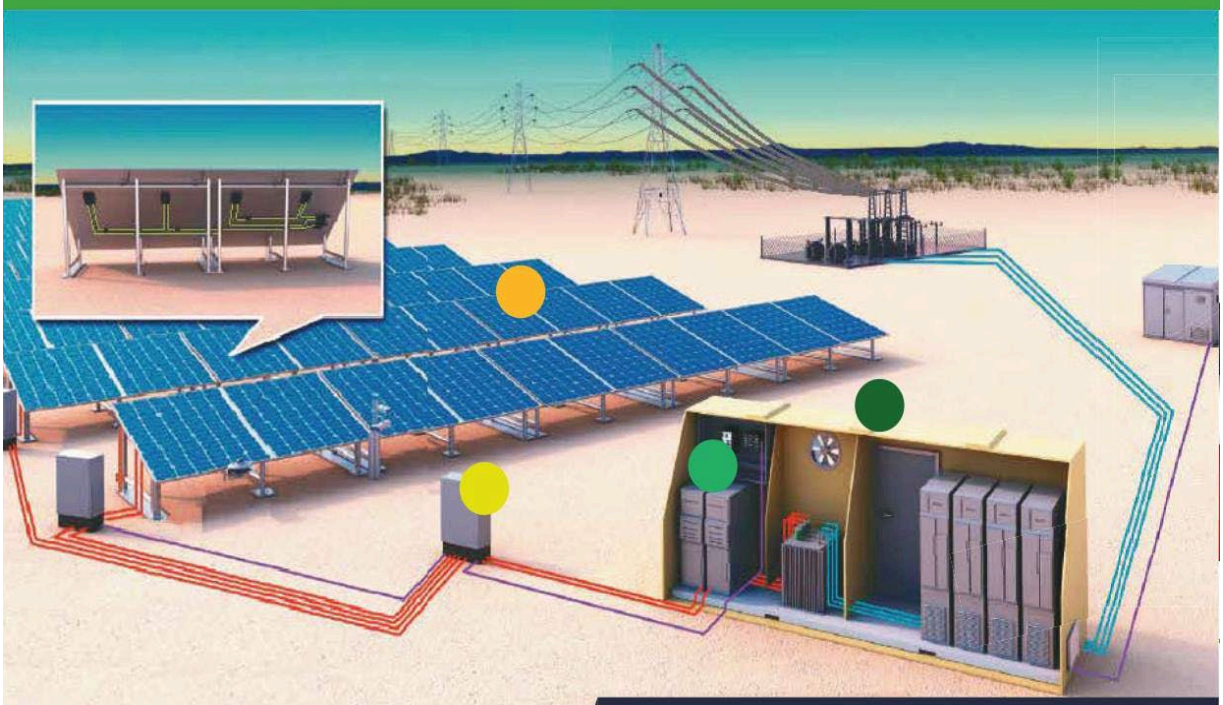


Figura 1 *>> Sistema de cableado en Instalaciones fotovoltaicas.*

FUENTE DE GENERACIÓN

También denominados módulos o paneles fotovoltaicos, son los encargados de generar energía eléctrica a partir del aprovechamiento de la radicación solar.

STRINGS

Es una cantidad de módulos fotovoltaicos que están conectados en serie.

INVERSORES

Dispositivo que cambia o transforma una tensión de entrada de corriente continua a una tensión simétrica de salida de corriente alterna.

CUARTO DE PROTECCIÓN

Solución prefabricada de protección para albergar inversores, celdas de media tensión, sistemas de monitoreo y sistemas de cableado de entrada y salida.

¿DÓNDE SE INSTALAN LOS CABLES ENERGYFLEX?

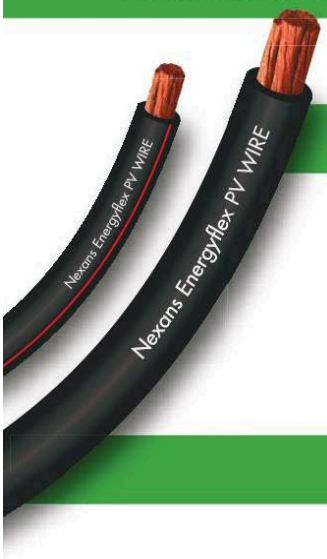
- Instalación entre placas fotovoltaicas.
- Instalación entre paneles fotovoltaicos.
- Instalación entre paneles fotovoltaicos y la caja de conexiones.
- Instalación directa entre paneles fotovoltaicos y el inversor de corriente continua a alterna cuando no existe caja de conexiones.
- Se recomiendan para instalaciones fijas o móviles de energía solar fotovoltaica.
- Destinados a un uso permanente tanto en el exterior como en el interior para instalación móvil, suspendida o fija.
- Ideal para seguidores fotovoltaicos, muy comunes en granjas solares, que precisan flexibilidad y apto para servicio móvil.

Nexans
APORTA ENERGÍA A LA VIDA

CABLE FOTOVOLTAICO

ENERGYFLEX PV WIRE

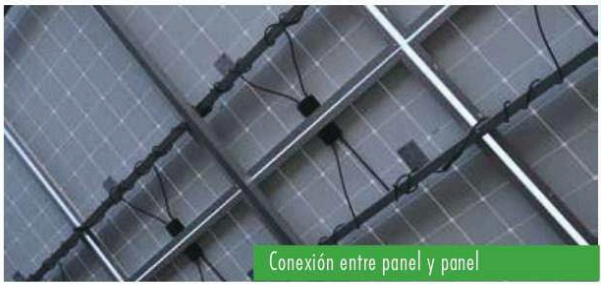
Norma de Fabricación: UL 4703



APLICACIONES

Interconexión de paneles y conexión línea principal de corriente continua. Apto para instalación en ductos, bandeja portacables o directamente enterrado.

Enterrado directo


Conexión entre panel y panel

Conexión del panel al inversor

Apto para uso en banejas portacables

CONSTRUCCIÓN

Conductor

Cobre, Cobre estañado flexible o aluminio.

Aislamiento

Polietileno reticulado XLPE libre de Halógenos. Retardante a la llama,resistente a los rayos UV.

Apto para lugares secos y mojados.

Tensión de operación
2Kv AC/DC

Temperatura de operación
90°C

Diseñado bajo norma UL 4703 – Cable Direct burial (Enterrado directo).

La UL 4703 cita: Este estándar cubre un solo conductor, aislado y con recubrimiento integral o no integral, resistente a la luz solar, cable fotovoltaico clasificado 90 ° C, 105 ° C, 125 ° C o 150 ° C seco y 90 ° C húmedo, 600, 1000 o 2000 V para el cableado de interconexión de sistemas de energía fotovoltaica con conexión a tierra y sin conexión a tierra como se describe en el Artículo 690, Parte IV, Métodos de cableado y otras partes aplicables del Código Eléctrico Nacional (NEC), NFPA 70.

CIDET - RETIE | Resistencia a los rayos UV | Resistencia a la intemperie | Retardante de fuego | Libre de halógeno (Cl Br F)

Nexans
APORTA ENERGÍA A LA VIDA

CABLE FOTOVOLTAICO

ENERGYFLEX H1Z2Z2K

Norma de Fabricación: EN 50618

APLICACIONES

Interconexión de paneles y conexión línea principal de corriente continua.

CONSTRUCCIÓN

Conductor

Cobre suave, cableado flexible.

Aislamiento

Polietileno reticulado XLPE libre de Halógenos. Retardante a la llama, resistente a los rayos UV. Apto para lugares secos y mojados.

Chaqueta

Polietileno reticulado XLPE libre de Halógenos. Retardante a la llama, resistente a los rayos UV. Apto para lugares secos y mojados.

Tensión de operación

Max. Tensión de Operación
1,8 kV DC

Temperatura de operación

90°C / 120°C (Max. 20.000 h)

Max. Temperatura conductor basado en EN 60216-1:
-40°C to +120°C

Rango temperatura ambiente de acuerdo a EN 50618:
-40°C to +90°C

El período de uso esperado a máxima temperatura del conductor de 120oC y máxima temperatura ambiente de 90°C está limitada a 20 000 h.

Características Adicionales

- ✔ Resistencia al ozono. EN 50618 Tab.2 para EN 50396.
- ✔ Resistencia a ácidos y bases. EN 50618 Anexo B 7 días 23°C (N-ácido oxálico y N-hydróxido sódico).
- ✔ Resistencia al calor húmedo- EN 50618 Tab.2 1000 h a 90°C.
- ✔ Doblado a baja temperatura-EN 50618 Tab.2 para EN 60811-1-4.

Instalación en ductecría

Conexión entre paneles

Conexión entre paneles y strings

CIDET - RETIE

Resistencia a los rayos UV | Resistencia a la intemperie | Retardante de fuego | Libre de halógeno | Resistencia química excelente | Temperatura mínima de operación

ANNEX 11 Estudi de Seguretat i Salut

A – Antecedents i dades generals

1. OBJECTE D'AQUEST ESTUDI

El present Estudi de Seguretat i Salut estableix, durant la construcció d' aquesta obra, les previsions respecte a prevenció de riscos d' accidents i malalties professionals, així com els derivats dels treballs de reparació, conservació, entreteniment i manteniment, i les instal·lacions preceptives d' higiene i benestar dels treballadors.

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per dur a terme les seves obligacions en el camp de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament, sota el control del Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució d'obres o en el seu defecte, de la Direcció Facultativa, d'acord amb el Reial Decret 1627/1.997, de 24 d' octubre, pel qual s' implanta l' obligatorietat de la inclusió d' un Estudi de Seguretat i Salut en els projectes d' edificació i obres públiques.

Segons l' esmentat Reial decret, l' empresa constructora adjudicatària de l' obra estarà obligada a redactar un Pla de Seguretat i Salut adaptant aquest Estudi a les seves mesures i mètodes d' execució. L' esmentat Pla inclourà els mitjans humans i materials necessaris, així com l' assignació dels recursos econòmics precisos per a la consecució dels objectius proposats; facilitant l' esmentada tasca de previsió, prevenció i protecció professional, sota el control del Coordinador de Seguretat i Salut en fase d' execució d' obres o en el seu defecte, de la Direcció Facultativa.

Es considera en aquest estudi:

• Preservar la integritat dels treballadors i de totes les persones de l'entorn.

• L'organització del treball de tal manera que el risc sigui mínim.

• Determinar les instal·lacions i estris necessaris per a la protecció col·lectiva i individual del personal.

• Definir les instal·lacions per a la higiene i benestar dels treballadors.

• Establir les normes d'utilització dels elements de seguretat.

• Proporcionar als treballadors els coneixements necessaris per a l'ús correcte i segur dels estris i maquinària que es

encomani.

• El transport del personal.

• Els treballs amb maquinària lleugera.

• Els primers auxilis i evacuació de ferits.

• El Servei de Prevenció.

• Els delegats de Prevenció.

Igualment, en el centre de treball existirà amb fins de control i seguiment del pla de seguretat i salut un llibre d'incidències que constarà de fulls per duplicat, habilitat a l'efecte i amb tota la funcionalitat que l'esmentat Reial Decret 1627/1997 li concedeix. El llibre d' incidències, que s' haurà de mantenir sempre a l' obra, estarà en poder del coordinador en matèria de seguretat i salut durant l' execució de l' obra o, quan no fos necessària la designació de coordinador, en poder de la direcció facultativa. A aquest llibre tindran accés la direcció facultativa de l' obra, els contractistes i subcontractistes i els treballadors autònoms, així com les persones o òrgans amb responsabilitats en matèria de prevenció en les empreses intervinents en l' obra, els representants dels treballadors i els tècnics dels òrgans especialitzats en matèria de seguretat i salut en el treball de les administracions públiques competents, els qui hi podran fer anotacions.

Segons el Reial Decret 1109/2007, de 24 d'agost, que desenvolupa la Llei 32/2006 reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció i que modifica en la seva Disposició Final Tercera l'apartat 4 de l'art. 13 (Llibre d'Incidències) del R.D. 1.627/1997, efectuada una anotació en el Llibre d'Incidències, el coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o, quan no sigui necessària la designació de coordinador, la direcció facultativa, l'hauran de notificar al contractista afectat i als representants dels treballadors d'aquest. Així mateix s' està obligat a remetre-la a la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de vint-i-quatre hores en els casos que existeixi incompliment reiterat dels advertiments o observacions prèviament anotades en el Llibre, per les persones facultades per a això o, per haver-se apreciat noves circumstàncies de risc greu i imminent per a la seguretat i la salut dels treballadors, tal com estableix l' art. 14 de l'esmentat Reial Decret 1627/97.

És responsabilitat del contractista l' execució de les mesures preventives fixades en el Pla i respon solidàriament de les conseqüències que es derivin de la no consideració de les mesures previstes per part dels subcontractistes o similars, respecte a les inobservança que fossin imputables a aquests.

Queda clar que la Inspecció de Treball i Seguretat Social podrà comprovar l' execució correcta i concreta de les mesures previstes en el Pla de Seguretat i Salut de l' Obra i, per suposat, en tot moment la Direcció Facultativa

2. CARACTERÍSTIQUES DE LES OBRES

2.1. SITUACIÓ I DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

Aquest projecte de Seguretat i Salut correspon a l'obra per a la realització de la planta fotovoltaica "RIUDOMS FREIXA" (Tarragona)

La descripció de l' obra es troba definida en la memòria del present projecte del qual forma part el present estudi de seguretat i salut.

2.2. TERMINI D'EXECUCIÓ I MÀ D'OBRA

El termini previst per a l'execució de l'obra ascendeix a 3 mesos, tot i que es preveu que aquesta es pugui allargar a 6.

Com a base de càlcul es preveu que la major necessitat de personal és de 25 treballadors simultaniejant les seves tasques en fase punta

2.3. INTERFERÈNCIES I SERVEIS

Atès la situació no es preveu que existeixin interferències d' importància, tot i que s' establiran les mesures oportunes per a la senyalització i ordenació del trànsit si així fos necessari.

2.4. UNITATS CONSTRUCTIVES QUE COMPONEN L'OBRA

Les obres que es realitzaran seran les següents:

•Muntatge d'estructura i mòduls

•Estesa de cablejat

•Col.locació del edifici prefabricat de la Subestació transformadora.

•Excavacions

•Farcits de terres

•Fonaments

•Execucions singulars: arquetes, desguassos, ...

3. RISCOS

3.1. RISCOS PROFESSIONALS

1.2.1. Moviments de terres

•Lliscament de terres i roques

•Despreniment de terres i roques

-Per maneig de maquinària

-Per sobrecàrrega de les vores d' excavació

- Per no emprar el talús adequat

- Per variació de la humitat del terreny

- Per filtració aquosa

- Per vibracions properes (pas de vehicles, ús de martells trencadors)

- Per fallada de les entubats

•Atropellaments, col·lisions, sots i falses maniobres de la maquinària de moviment de terres

•Caigudes de personal i coses des de la vora de l'excavació

•Caigudes de personal al mateix nivell

•Riscos a tercers, derivats de la intromissió descontrolada dels mateixos en l'obra, durant les hores dedicades a producció o a descans

•Caiguda s'objectes (pedres, etc)

•Caigudes de personal en caminar per la proximitat d'un pou

•Caigudes de persones en entrar i sortir d'un pou

•Atrapament de persones per maquinària

1.2.2. Voladures

No se'n van a precisar pel que no ho desenvolupem.

1.2.3. Ferralles

•Talls i ferides en mans i peus per maneig de rodós d'acer

•Aixafament durant les operacions de càrrega i descàrrega de paquets de ferralla

•Aixafaments durant les operacions de muntatge d'armadures

•Tropes i torçades al caminar sobre les armadures

•Els derivats dels eventuals trencaments de rodets d'acer durant l'estirat o doblat

•Sobreesforços

•Caigudes al mateix nivell (entre plantes, escales, etc)

•Caigudes a diferent nivell

•Cops per caiguda de gir descontrolat de la càrrega suspesa

1.2.4. Estesa de línia subterrànies de B.T.

•Caigudes de persones i/o objectes al mateix nivell

•Caigudes de persones i/o objectes a diferents nivells

•Sobreesforç a l'estesa de cables

•Atrapament per accessoris d'estesa (gats, rodets, bobines, etc.)

•Atrapament i/o atropellament per mànega d'estesa (cabestrant, frenadora, etc.)

•Talls per eina de tall, encant i premsaterminals.

A més:

◦ Atrapament per bobines de gran grandària.

◦ Talls per equips peladors de cable.

1.2.7. Estesa de línia subterrànies de M.T.

idèntics riscos que per a les línies de BT

1.2.8. Construcció de Centre de Transformació

•Els descrits en moviment de terres.

A més:

- Caigudes d' equips de descàrrega

- Atrapament de membres amb la mercaderia.

- Sobreesforç en ubicar equips pesants

1.2.9. Intervenció i modificació de línies aèries de M.T. / A.T.

•Caigudes de persones i/o objectes al mateix nivell

•Caigudes de persones i/o objectes a diferents nivells

•Sobreesforç a l'estesa de cables

•Atrapament per accessoris d'estesa (gats, rodets, bobines, etc.)

•Atrapament i/o atropellament per mànega d'estesa (cabestrant, frenadora, etc.)

•Talls per eina de tall, encant i premsaterminals.

A més:

•Atrapament per bobines de gran grandària.

•Talls per equips peladors de cable.

•Atrapament per politges, tirvits, puly, dinamòmetres, etc.

•Caiguda d'objectes i equips des de suports

•Trencament de conductors i suports o les seves parts durant el muntatge.

4. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS I ASSISTÈNCIA SANITÀRIA

D'acord amb l'apartat 15 de l'Annex 4 del R.D.1627/97, l'obra disposarà dels serveis higiènics que s'indiquen:

•Vestidors amb seients i taquilles individuals, proveïdes de clau.

•Lavabos amb aigua freda, aigua calenta, i mirall.

•Dutxes amb aigua freda i calenta.

•Retrets.

•Menjador.

La utilització dels serveis higiènics serà no simultània en cas d' haver-hi operaris de diferents sexes.

S'haurà de justificar per la contracta la no instal·lació d'alguns dels mòduls de serveis, si s'opta per una solució alternativa (lloguer de locals, etc.).

D'acord amb l'apartat A 3 de l'Annex VI del R.D. 486/97, l'obra disposarà del material de primers auxilis que s'indica en la taula següent, en la qual s'inclou a més la identificació i les distàncies als centres d'assistència sanitària més propers:

PRIMERS AUXILIS I ASSISTÈNCIA SANITÀRIA		
NIVELL D' ASSISTÈNCIA	**NOM I UBICACIÓ**	**DISTÀNCIA APROX (km)**
Primers auxilis	Farmaciola portàtil	A l' obra
Assistència Primària (Urgències)	CAP RIUDOMS	Menys d´1 km
Assistència Especialitzada (Hospital)	Hospital Sant Joan (Reus)	5 km

1. CAP RIUDOMS

- Carrer de la Sardana, 3, 43330 Riudoms, Tarragona
- Telef. 977 85 04 40

2. HOSPITAL SANT JOAN

- Avinguda del Doctor Josep Laporte, 2, 43204 Reus,
- Tel. 977 31 03 00

La farmaciola portàtil ubicada a l' obra disposarà, almenys, de:

• 1 Frasc contenint aigua oxigenada.

• 1 Frasc contenint alcohol de 96 graus.

• 1 Frasc contenint tintura de iode.

• 1 Frasc contenint mercurocrom.

• 1 Frasco contenint amoníac.

• 1 Caixa contenint gasa estèril.

• 1 Caixa contenint cotó hidròfil estèril

• 1 Rotllo d'esparadrapo.

• 1 Torniquete.

• 1 Bossa per a aigua o gel.

• 1 Bossa contenint guants esterilitzats.

• 1 Termòmetre clínic.

• 1 Caixa d'apòsits autoadhesius.

• Antiespasmòdics.

• Analgèsics.

• Tònics cardíacs d'urgència.

• Xeringues d'un sol ús

En obra i al costat de la farmaciola es col·locarà un cartell que inclourà un plànol amb els itineraris més curts a seguir fins als centres sanitaris més propers amb Servei d'Urgència. En ell constaran adreces i números de telèfon, així com de les clíniques i llocs de socors, privats i públics, situats en l' entorn de l' obra

5. MITJANS AUXILIARS

A la taula següent es relacionen els mitjans auxiliars emprats i les seves característiques més importants:

•Carretons elevadors mòbils / automotrius:

◦ Tindran tota la documentació corresponent a manteniment al dia. Han de complir la normativa específica de Seguretat per a aparells elevadors i de transport de persones. Estaran dotades de baranes reglamentàries i/o canastilles adequades per al transport de persones, no s'usaran per a transport de material. Correcta disposició de barana de seguretat, barra intermèdia i rodapié. Obligatorietat permanent de l' ús de cinturó de seguretat.

•Bastides sobre borriquetes:

◦ La distància entre suports no ha de sobrepassar els 3,5 m.

•Passarel·les metàl·liques:

◦ Tindran una amplada no inferior a 60cm, estaran protegides amb baranes reglamentàries allà on la profunditat de la rasa sigui superior a 1,00m.

•Escales de mà:

◦ Sabates antilliscants. Han de sobrepassar en 1 m l' alçada a salvar. Separació de la paret a la base = 1/4 de l' alçada total.

•Instal·lació elèctrica:

◦ Quadre general en caixa estanca de doble aïllament, situat a h>1m:

◦ I. diferencials de 0,3A en línies de màquines i força.

◦ II. diferencials de 0,03A en línies d' enllumenat a tensió > 24V.

◦ III. magnetotèrmic general omnipolar accessible des de l' exterior.

◦ IV. magnetotèrmics en línies de màquines, preses de cte. i enllumenat.

◦ V. La instal·lació de cables serà aèria des de la sortida del quadre.

◦ VI. La posada a terra serà ≤ 80 Ω.

◦ VII. Es disposaran tants quadres secundaris com siguin precisos segons l' avanç de les obres, aquests compliran el REBT.

•Grups electrògens:

◦ Compliran totes les normes de seguretat específiques, posada a terra, manteniment, protecció de parts mòbils, etc.

OBSERVACIONS:

Manteniment de la instal·lació elèctrica provisional. Es farà lliurament al vigilant de seguretat de la següent normativa perquè sigui seguida durant les seves revisions diàries de la instal.lació elèctrica provisional d' obra:

• No permetre connexions a terra a través de conduccions d'aigua, armadures, pilars, etc.

• No permetre connexions directes cable - clavija d'una altra màquina.

• Vigilar la connexió elèctrica de cables ajudats de cunyetes de fusta. Ordenar la seva desconnexió immediata i portar connexions mascles perquè s'instal·lin.

• No es permetrà que es desconnectin les mànegues pel procediment del tiró, sinó tirant de la clavija de l'endoll, en posició estable de l'operari, fins i tot amarrat en cas necessari.

• Comprovar diàriament l'estat de disjuntors diferencials, abans de l'inici de la jornada i després del menjar, accionant el botó del test. Caldrà tenir disjuntors de recanvi de mitjana o alta sensibilitat i interruptors magnetotèrmics per substituir els avariats.

B – Descripció dels procediments, equips i mitjans

1. TREBALLS PREVIS

Abans de començar a les obres, es procedirà al tancament efectiu dels terrenys segons el plànol d' Organització General, a la instal.lació de les casetes d' oficina, lavabo, vestuaris i magatzem, al condicionament de la zona d' abassegaments, així com a la col•locació de la senyalització de seguretat. La caseta de lavabo i vestidors disposarà de les respectives escomeses d' aigua potable i clavegueram.

La instal·lació elèctrica de les casetes disposarà de totes les proteccions reglamentàries amb diferencials de sensibilitat mínima de 30 mA. Es dotarà de presa de terra mitjançant picades de coure. El subministrament d' energia elèctrica es podrà efectuar bé mitjançant escomesa provisional d' obra a la xarxa de baixa tensió, o bé, mitjançant un grup electrogen. L' empresa adjudicatària elegirà el sistema més idoni d' acord amb els seus procediments constructius.

Els mitjans a utilitzar són: camió grua per a descàrrega de casetes i tanques, retroexcavadora per excavació de rases de les escomeses, pala carregadora, camió i compactadora per al condicionament del terreny.

2. MOVIMENT DE TERRES

No es preveuen moviments significatius i aquestos es limitaran a:

• Desbrossar el total de la superfície de l'actuació.

3. CAMINS INTERNS I ACCESSOS

Per al disseny dels camins interiors a la planta es minimitzarà el moviment de terres intentant adaptar al màxim la rasant dels vials al terreny natural. Els màxims moviments de terres en camins es produiran en els encreuaments amb escorrenties, on en el traçat dels camins s' haurà d' elevar la cota del terreny el necessari per ubicar una ODT que doni continuïtat a aquesta escorrentia.

Els camins es dissenyaran amb una amplada de 4m, pendent longitudinal mínim del 0.5% i pendent transversal d' un 2% a una aigua.

El ferm estarà constituït per 20 cm de tot-u artificial compactada al 98%P.M, que servirà de rodament sobre una capa de 20cm de sòl seleccionat, a confirmar segons resultats de CBR dels sòls existents de l' informe geotècnic.

Els mitjans previsibles que s' han d' utilitzar són: camió, pala carregadora, motonivelladora, compactadora, placa vibradora i màquines de tall

4. CUNETES

Els pendents en la seva majoria són superiors al 3% la qual cosa implica la necessitat del revestiment de formigó de totes les cunetes.

Els mitjans previsibles que s' han d' utilitzar són: camió, pala carregadora, motonivelladora, compactadora, camió-formigonera, placa vibradora.

5. TANCAMENT

La superfície total de la parcel.la estarà envoltada en la totalitat del seu perímetre per una tanca conformada per malla de tipus cinegètic. La malla comptarà amb una alçada de 2 metres, amb acabat superior en bayoneta per a la col·locació de filferro d'arç el que fa una alçada total de 2,5m.

6. EDIFICACIONS

Es tracta d' una construcció amb les mesures indicades a la memòria. L' estructura està formada per pòrtics d' estructura metàl·lica a una aigua, fonamentació per determinar segons dades del geotècnic i solera de formigó de 20 cm de gruix.

C – Anàlisi dels riscos en el desenvolupament de les obres

1. AVALUACIÓ GENERAL DE RISCOS

Avaluació de riscos en moviments de terres:

• Verticalitat de l'excavació sense estrebació.

• Despreniment de terres pel maneig de la maquinària.

• Despreniment de terres per sobrecàrrega de les vores de l'excavació.

• Despreniments per no utilitzar el talús adequat.

• Atropellaments i bolcades de maquinària i vehicles.

• Caigudes a igual i diferent nivell.

• Caiguda de materials i objectes.

• Contactes elèctrics directes i indirectes.

• Interferències amb serveis afectats.

• Cops i projeccions.

• Soroll.

Avaluació de riscos en execució de canalitzacions subterrànies:

• Atropellament per vehicles i maquinària.

• Col·lisió i bolca de vehicles.

• Atrapament entre peces.

• Caiguda de càrregues suspeses per deficient subjecció o trencament dels elements d'hissat.

• Atrapament en rases.

• Estrebades defectuoses.

• Caigudes a igual o diferent nivell.

• Cops i projeccions.

• Sobreesforç.

• Interferències amb serveis afectats.

• Absència de proteccions dels operaris.

• Vibracions en coronació de rases per vehicles o maquinària.

• Acció de les aigües.

• Desentibat incorrecte.

• Mitjans auxiliars d'accés a la rasa en mal estat.

Avaluació de riscos en execució de muntatges mecànic-estructurals:

• Caigudes al mateix nivell.

• Cossos estranys als ulls.

• Talls per maneig d'elements amb arestes o vores tallants.

• Dermatitis pel contacte amb el ciment.

• Contactes amb l'energia elèctrica.

• Sobreesforços.

• Cops i projeccions.

• Atrapament pel material a col·locar.

• Aixafament de mans durant la guia de la maniobra de descàrrega.

• Pols.

• Soroll.

• Cremades.

Avaluació de riscos en execució d' instal·lació elèctrica:

• Talls per maneig d'eines manuals.

• Punxades i talls per maneig d'eines manuals.

• Electrocució o cremades durant les proves i posada en servei de la instal·lació per:

◦ Mala protecció de quadres elèctrics.

◦ Maniobres incorrectes en les línies.

◦ Ús d'eines sense aïllament.

◦ Pont dels mecanismes de protecció.

◦ Connexions directes sense clavilles mascle-femella.

◦ Contacte accidental de la màquina de moviment de terres amb línies aèries o subterrànies en servei dins del lloc

treball.

Avaluació de riscos provocats per explosions i incendis:

• Trencament, produïda durant l'excavació d'algun servei existent al solar.

• Durant el manteniment de la màquina: fumar manejant recipients amb combustible; utilitzar gasolina per netejar les

peces; no apagar el motor en posar combustible al dipòsit; comprovar el combustible, el nivell del refrigerant o el

electròlit de la bateria amb flama.

• No emmagatzemar el combustible, greixos i olis de la maquinària en local aïllat i independent.

Avaluació de riscos provocats per atropellaments del personal:

• Iniciar les maniobres bruscament.

• Manca de senyalització a les zones de treball.

• Permanència indeguda, dins la zona d'acció de la màquina.

• Absència de resguards, en els elements mòbils de la màquina.

2. AVALUACIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS

Riscos deguts a la maquinària prevista.

Avaluació de riscos en treballs amb retroexcavadora

• Bolco del vehicle per enfonsament del terreny.

• Bolcat de la màquina (inclinació del terreny superior a l'admissible per la retroexcavadora).

• Caiguda per pendents (aproximació excessiva a vora de talussos i vores d'excavació).

• Cops a persones o coses en el moviment de gir.

• Caiguda a diferent nivell per transportar persones al calaix.

• Col·lisions i atropellaments.

• Lliscament de la màquina (en terrenys embarrats).

• Màquina en marxa fora de control (abandonament de la cabina de comandament sense desconnectar la màquina).

• Caigudes en pujar o baixar de la màquina.

• Contacte amb línies elèctriques.

• Interferències amb serveis afectats.

• Els derivats d'operacions incorrectes de manteniment (cremades, atrapaments).

• Vibracions.

• Soroll.

• Pols

Avaluació de riscos en treballs amb pala carregadora

• Caiguda de materials des de la cullera.

• Caia a diferent nivell per transportar persones al calaix.

• Col·lisions i atropellaments en maniobres de marxa enrere i girs.

• Màquina en marxa fora de control (abandonament de la cabina de comandament sense desconnectar la màquina)

• Caigudes en pujar o baixar de la màquina

• Contacte amb línies elèctriques

• Interferències amb serveis afectats

• Els derivats d'operacions incorrectes de manteniment (cremades, atrapaments)

• Vibracions

• Soroll

• Pols

Avaluació de riscos en treballs amb compactador

• Caigudes a diferent nivell, en pujar o baixar de la cabina

• Atropellament de persones

• Atrapaments, en l'obertura o tancament de la caixa

• Els derivats de les operacions de manteniment

• Bolco del camió

• Xoc amb altres vehicles

• Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents físics: sorolls i vibracions.

Avaluació de riscos en treballs amb camió de transport

• Caigudes a diferent nivell, en pujar o baixar de la cabina

• Atropellament de persones

• Atrapaments, en l'obertura o tancament de la caixa

• Els derivats de les operacions de manteniment

• Bolco del camió

• Xoc amb altres vehicles

Avaluació de riscos en treballs de vibratge de formigó

• En vibradors elèctrics

◦ Vibracions

◦ Contactes elèctrics

◦ Projecció de lleixades

• En vibradors pneumàtics

◦ Vibracions

◦ Cops per trencament de les mànegues pneumàtiques

◦ Projecció de lleixades

Avaluació de riscos en treballs amb taula de serra circular

• Talls en dits i mans

• Cops per rebuig o llançament de la peça a tallar contra l'operari

• Abrasions

• Atrapaments

• Emissió de pols

• Soroll ambiental

• Contacte amb l'energia elèctrica

• Els derivats dels llocs d'ubicació

Avaluació de riscos en treballs amb pastadora

• Contactes elèctrics

• Atrapaments amb elements de transmissió

• Atrapament amb paletes de barret

Avaluació de riscos amb treballs amb talladora de material ceràmic

• Projecció de partícules i pols.

• Descàrrega elèctrica.

• Trencament del disc.

• Talls i amputacions.

Avaluació de riscos amb treballs amb motovolquet (dúmper)

• Bolco del vehicle

• Cops i contusions

• Caiguda a diferent nivell per transportar persones al bolquet o al vehicle.

• Col·lisions i atropellaments

• Els derivats de la vibració durant la conducció

• Cops de manivela en la posada en marxa

• Soroll.

• Pols.

Avaluació de riscos amb treballs amb camió grua

• Caigudes a diferent nivell, en pujar o baixar de la cabina

• Atropellament de persones

• Cops per la càrrega

Els derivats de les operacions de manteniment

• Bolco del camió

• Xoc amb altres vehicles

• Desplomes d'elements hissats

Avaluació de riscos en treball d' abocament de formigó

• En bomba de formigó

◦ Taps o atordiments a la canonada

◦ Cops amb la mànega terminal

◦ Col·lisions i atropellaments

• En camió formigonera

◦ Col·lisions i atropellaments

◦ Cops amb la canaleta d'abocament de formigó

◦ Bolco del vehicle

Avaluació de riscos en treballs amb motonivelladora

• Bolco del vehicle

• Cops i contusions

• Col·lisions i atropellaments

Avaluació de riscos en treballs amb grups electrògens

• Explosió en carregar combustible

• Contactes elèctrics

Avaluació de riscos en treballs amb compressor

• Bols durant el transport

• Cops per la descàrrega

• Soroll

• Trencament de la mànega de pressió

• Per emanació de gasos tòxics del tub d'escapament

Avaluació de riscos en treballs amb martells pneumàtics

• Lesions per trencament de les barres o punters del trepant

• Lesions per trencament de les mànegues pneumàtiques

• Projecció d'objectes o partícules

Riscos més freqüents:

• Descàrregues elèctriques.

• Projeccions de partícules.

• Caigudes en altura.

• Ambient sorollós.

• Generació de pols.

• Explosions i incendis

• Corts en extremitats.

Riscos deguts als mitjans auxiliars

Els mitjans auxiliars més emprats són els següents:

• Bastides de serveis, usats com a element auxiliar, en els treballs de tancaments i instal·lacions dels ascensors, sent de dos tipus:

◦ Bastides penjats mòbils, formats per plataformes metàl·liques, suspeses de cables, mitjançant pescants metàl·lics, travessant aquestes al forjat de la coberta a través d'una d'una vareta proveïda de femella i contra femella per al seu ancoratge al mateix.

◦ Bastides de borriquetes o cavallets, constituïts per un tauler horitzontal de tres taulons, col·locats sobre dos peus en forma de "V" invertida, sense arriscaments.

• Escales emprades en l'obra per diferents oficis, destacant dos tipus, encara que un d'ells no sigui un mitjà auxiliar pròpiament dit, però dels problemes que plantegen les escales fixes farem referència d'elles aquí:

◦ Escales fixes, constituïdes per l'esgitjat provisional a efectuar a les rampes de les escales de l'edifici, per comunicar dues plantes diferents; d' entre totes les solucions possibles per a l' ús del material més adequat en la formació de l' esglaó hem escollit el formigó, ja que és el que presenta la major

uniformitat, i perquè amb el mateix bastidor de fusta podem fer tots els trams, constant de dos llaguers i travessers en nombre igual al d' esglaons de l' escala, fent aquest els cops d' encofrat.

◦ Escales de mà, seran de dos tipus: metàl·liques i de fusta, per a treballs en alçades petites i de poc temps, o per accedir a algun lloc elevat sobre el nivell del sòl.

• Visera de protecció per a accés del personal, estant aquesta formada per una estructura metàl·lica com a elements sustentants dels taulons, amb ample suficient per a l'accés del personal, i es prolonguen cap a l'exterior del tancament aproximadament 2,50 m senyalitzades convenientment

Els riscos més freqüents a causa d' aquests mitjans són els següents:

a. Bastides penjades:

• Caigudes degudes al trencament de la plataforma de treball o a la mala unió entre dues plataformes.

• Caigudes de materials.

• Caigudes originades pel trencament dels cables.

b. Bastides de borriquetes:

• Bolcos per falta d'ancoratges o caigudes del personal per no usar tres taulons com a tauler horitzontal.

c. Escales fixes:

• Caigudes del personal.

d. Escala de mà:

• Caigudes a nivells inferiors, degudes a la mala col·locació de les mateixes, trencament d'algun dels esglaons, lliscament de la base per excessiva inclinació o estar el terra mullat.

• Cops amb l'escala en manejar-la de forma incorrecta.

f. Cables, eslingues i ormeigs d' hissat:

• Cables, eslingues i ormeigs d'hissats.

• Caiguda del material, per trencament dels elements d'hissat

• Caiguda del material per mal eslingat de la càrrega.

D – Elements de protecció per a prevenció de riscos professionals.

1. PREVENCIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS

1.1. MESURES PREVENTIVES TIPUS

1.2.11. Moviments de terra

•Abans de l'inici dels treballs s'inspeccionarà el tall per tal de detectar possibles esquerdes o moviments de terreny.

• El front d'excavació realitzada mecànicament, no sobrepassarà en més d'un metre, l'alçada màxima d'atac del braç de la màquina.

•Es prohibirà l'abassegament de terres o de materials a menys de dos metres de la vora de l'excavació per evitar sobrecàrregues i possibles bolquers del terreny.

• S'eliminaran tots els bolos o viseres, dels fronts d'excavació que per la seva situació ofereixin risc de despreniment.

•El front i paràmetres verticals d'una excavació ha de ser inspeccionada sempre a l'inici dels treballs, pel Capatàs o Encarregat que assenyalarà els punts que s'han de tocar abans d'inici (o cessament) de les tasques.

•Se senyalitzarà mitjançant una línia (en guix, calç, etc.) la distància de seguretat mínima d'aproximació a la vora la una excavació (mínim 1 m, com a norma general).

•Les coronacions de talussos permanents a les quals hagin d'accedir les persones que es protegiran mitjançant una barana de 90 cm d'alçada, llistó intermedi i rodapeu situada a dos metres com a mínim de la vora de coronació del talús (com a norma general).

• L'accés o aproximació a distàncies inferiors a 2 m de la vora de coronació d'un talús sense protegir, es realitzarà subjecte amb un cinturó de seguretat.

•S'aturarà qualsevol feina al peu d'un talús, si no reuneix les degudes condicions d'estabilitat definides per la

•Direcció Facultativa.

•S'inspeccionaran pel Cap d'Obra, Encarregat o el Capatàs, les estrebes abans de l'inici de qualsevol feina a la coronació o a la base.

•S'han de prohibir els treballs en la proximitat de pals elèctrics, de telègraf, etc., l'estabilitat dels quals no quedi garantida abans de l'inici de les tasques.

•S'han d'eliminar els arbres, arbustos i matolls les arrels dels quals han quedat al descobert, minvant l'estabilitat pròpia i del tall efectuat del terreny.

• Les maniobres de càrrega a cullera de camions, seran dirigides pel Capatàs, Encarregat o el Vigilant de Seguretat.

•La circulació de vehicles es realitzarà a un màxim d'aproximació a la vora de l'excavació no superior als 3 metres per a vehicles lleugers i de 4 metres per a pesats, etc., vostè concreta.

•Es conservaran els camins de circulació interna cobrint sots, eliminant tous i compactant mitjançant, sabateres, etc.

•S'acotarà l'entorn i es prohibirà treballar o romandre observant dins del radi d'acció del braç d'una màquina per al moviment de terres.

•En cas de presència d'aigua a l'obra (alt nivell freàtic, fortes pluges, inundacions per trencament de conduccions, etc.) es procedirà d'immediat al seu buidatge, en prevenció d'alteracions del terreny que repercuteixin en l'estabilitat dels talussos.

•Es prohibirà realitzar qualsevol feina al peu de talussos inestables.

•Caldrà estrebar els talussos que compleixin qualsevol de les condicions següents:

PENDENT	TIPUS DE TERRENY
1/1	Terrenys movedissos enfonsables
1/2	Terrenys tous, però resistents
1/3	Terrenys molt compactes

•El personal que ha de treballs en aquesta obra a l'interior de les rases coneixerà els riscos als quals pot estar sotmès.

•L'accés i sortida d'una rasa s'efectuarà mitjançant una escala sòlida, ancorada a la vora superior a la rasa i estarà recolzada sobre una superfície sòlida de repartiment de càrregues. L' escala sobrepassarà en 1 m la vora de la rasa.

•Queden prohibits els abassegaments (terres, materials, etc.) a una distància inferior als 2 m, (com a norma general) de la vora de la rasa.

•Quan la profunditat d'una rasa sigui inferior als 2 m es pot instal·lar una senyalització de perill dels tipus següents:

•Línia en guix o calç situada a 2 m de la vora de la rasa i paral·lela a la mateixa (la seva visió és possible amb escassa il·luminació).

a) Línia de senyalització paral·lela a la rasa formada per corda de banderoles sobre peus drets.

b) Tancament eficaç de l' accés a la coronació de les vores de les rases en tota una determinada zona.

c) La combinació dels anteriors.

- Es revisarà l' estat de talls o talussos a intervals regulars en aquells casos en què puguin rebre empentes exògenes per proximitat de camins, carreteres, carrers, etc., transitats per vehicles; i en especial si en la proximitat és aquest tall amb un de martells pneumàtics, compactacions per vibració o pas de maquinària per al moviment de terres.

- S'efectuarà el buidatge immediat de les aigües que afloren (o cauen) a l'interior de les rases per evitar que s'alteri l'estabilitat dels talussos.

1.2.12. Voladures

No se'n van a precisar, per la qual cosa no desenvolupem aquest capítol.

1.2.13. Formigonat

4.1.3.1. Abocaments directes mitjançant canaletes

•S'instal·laran forts topalls final de recorregut dels camions formigonera, per evitar bols.

•Es prohibeix acostar les rodes dels camions formigonera a menys de 2 m (con norma general) de la vora l'excavació.

•Es prohibeix situar els operaris darrere dels camions formigonera durant el retrocés.

•S'instal·laran baranes sòlides al front de l'excavació protegint el tall de guia de la canaleta.

•La maniobra d'abocament serà dirigida per una Capatàs que vigilarà no es realitzin maniobres insegures.

4.1.3.2. Abocament mitjançant cubell o cangiló

•Es prohibeix carregar el cubell per sobre de la càrrega màxima admissible de la grua que el sustenta.

•Se senyalitzarà mitjançant una traça horitzontal, executa amb pintura en color groc, el nivell màxim d'ompliment del cubell per no sobrepassar la càrrega admissible.

•L'obertura del cubell per a abocament s'executarà exclusivament accionant la palanca per a això, amb les mans protegides amb guants impermeables.

•Es procurarà no colpejar amb cubell els encofrats ni les estrebades.

•Del cub (o cubilete) penjaran caps de guia per a ajuda a la seva correcta posició d'abocament. Es prohibeix guiar-lo o rebre' l directament, en prevenció de caigudes per moviment pendular del cubell.

1.2.14. Ferralla

•S'habilitarà en obra un espai dedicat al copi classificat de les piles de ferralla proper al lloc de muntatge d'armadures, tal com es descriu en els plànols.

•Els paquets de rodós s'emmagatzemaran en posició horitzontal sobre durs de fusta capa a capa, evitar-se les alçades de les piles superiors a l'1,5 m.

• La ferralla muntada (pilars, perilles, etc.) s'emmagatzemarà en els llocs designats a tal efecte separat del lloc de muntatge, assenyalats en els plànols.

•Les deixalles o retallades de ferro i acer, es recolliran acoblant-se en el lloc determinat en els plànols per a la seva posterior càrrega i transport a l'abocador.

•Es farà una escombrada diària de puntes, filferros, i retalls de ferralla al voltant del banc (o bancs, borriquetes, etc.) del treball.

•Queda prohibit el transport aeri d'armadures de pilars en posició vertical. Es transportaran suspesos en dos punts mitjançant eslingues fins a arribar propers al lloc d' ubicació, dipositant-se a terra. Només es permetrà el transport vertical per a la ubicació exacta "in situ".

•Es prohibeix enfilar per les armadures, en qualsevol cas.

•Es prohibeix el muntatge de surcs perimetrals sense abans estar correctament instal·lades les xarxes de protecció.

•Les maniobres d'ubicació "in situ" de ferralla muntada es guiaran mitjançant un equip de tres homes; dos, guiaran mitjançant sogues en dues direccions la peça a situar, seguint les instruccions del tercer que procedirà manualment a efectuar les correccions d' aplomada

1.2.15. Encofrats

•Es prohibeix la permanència d'operaris a les zones de batut de càrregues durant les operacions d'hissat de taulons, sopandes, puntals i ferralla; igualment es procedirà durant l' elevació de biguetes, nervis, armadures, pilars, boves, etc.

•L'ascens i descens del personal als encofrats s'efectuarà a través d'escales de mà reglamentàries.

•S'esmerçarà l'ordre i la neteja durant l'execució dels treballs.

•Els claus o puntes existents a la fusta usada, s'extrauran, (o rebacharan, segons casos).

•Els claus solts o arrencats s'eliminaran mitjançant una escombrada i apilat en lloc conegut per a la seva posterior retirada.

•Una vegada conclòs un determinat tall, es netejarà eliminant tot el material sobrant, que s'apilarà, en un lloc conegut per a la seva posterior retirada.

•S'instal·laran senyals de:

a) Ús obligatori de casc.

b) Ús obligatori de botes de seguretat.

c) Ús obligatori de guants.

d) Perill de caiguda d' objectes en els llocs definits en els plànols de senyalització d' obra.

•El personal que utilitzi les màquines-eina comptarà amb autorització escrita de la Prefectura de l'Obra, lliurar-se a la Direcció Facultativa el llistat de les persones autoritzades.

•El desencofrat es realitzarà sempre amb ajuda d'ungles metàl·liques realitzant-se sempre des del dau del qual no es pot desprendre la fusta; és a dir, des del ja desencofrat.

•El personal encofrador, acreditarà a la seva contractació ser fuster encofrador amb experiència.

1.2.16. Estesa de Línies subterrànies d'A.T.

•Caigudes de persones i/o objectes al mateix nivell

•Caigudes de persones i/o objectes a diferents nivells

•Sobreesforç a l'estesa de cables

•Atrapament per accessoris d'estesa (gats, rodets, bobines, etc.)

•Atrapament i/o atropellament per mànega d'estesa (cabestrant, frenadora, etc.)

•Talls per eina de tall, encant i premsaterminals.

•A més:

- S' asseguraran les bobines de gran grandària amb topalls o tacs de fusta adequats per evitar els seus moviments intempestius.

- En l' ús de gats hidràulics en bobines de gran grandària, s' inspeccionaran aquests per detectar possibles deterioraments que evitin la seva normal operativitat i es prendrà especial cura en la preparació del suport o base de suport dels mateixos

- Revisió per part del personal de comandament dels equips d' estesa per verificar el seu correcte estat d' ús.

- S' acomiadarà una zona de treball i la seva senyalització adequadament.

- Es respectaran escrupolosament les "CINC REGLES D'OR" per a treballs en A.T.:

1a Regla: Tall efectiu de tota la font de tensió.

2a Regla: Enclavament o bloqueig de tots els aparells de tall.

3a Regla: Detectar absència de tensió (amb l'equip adequat: Perxa + verificador de tensió).

4a Regla: Posar a terra i en contacte.

5a Regla: Senyalitzar la zona de treball.

- L'anomenada "SISENA REGLA D'OR" s'observarà també: Cap treball en A.T. es farà en solitari; és a dir, es desplaçaran sempre dos operaris, almenys, a realitzar qualsevol feina en A.T.

1.2.17. Estesa de Línies subterrànies de B.T.

•Caigudes de persones i/o objectes al mateix nivell

•Caigudes de persones i/o objectes a diferents nivells

•Sobreesforç a l'estesa de cables

•Atrapament per accessoris d'estesa (gats, rodets, bobines, etc.)

•Atrapament i/o atropellament per mànega d'estesa (cabestrant, frenadora, etc.)

•Talls per eina de tall, encant i premsaterminals.

•A més:

- S' asseguraran les bobines de gran grandària amb topalls o tacs de fusta adequats per evitar els seus moviments intempestius.

- En l' ús de gats hidràulics en bobines de gran grandària, s' inspeccionaran aquests per detectar possibles deterioraments que evitin la seva normal operativitat i es prendrà especial cura en la preparació del suport o base de suport dels mateixos.

- Revisió per part del personal de comandament dels equips d' estesa per verificar el seu correcte estat d' ús.

- S' acomiadarà una zona de treball i la seva senyalització adequadament.

- Es respectaran escrupolosament les "CINC REGLES D'OR" per a treballs en M.T.:

1a Regla: Tall efectiu de tota la font de tensió.

2a Regla: Enclavament o bloqueig de tots els aparells de tall.

3a Regla: Detectar absència de tensió (amb l'equip adequat: Perxa + verificador de tensió).

4a Regla: Posar a terra i en contacte.

5a Regla: Senyalitzar la zona de treball.

- L'anomenada "SISENA REGLA D'OR" s'observarà també: Cap treball en B.T. es farà en solitari; és a dir es desplaçaran sempre dos operaris, almenys, a realitzar qualsevol feina en B.T.

1.2.18. Muntatge de les estructures, mòduls i els quadres de baixa tensió

•Els descrits en "Moviment de Terres" i "Formigonades"

•A més:

- Especial cura a la circulació de grans vehicles.

- Especial cura i atenció a les plomes i grues de descàrrega.

1.2.19. Construcció del Centre de Transformació i Subestació

• Els descrits en "Moviment de Terres" i "Formigonades"

• A més:

◦ Especial cura a la circulació de grans vehicles.

◦ Especial cura i atenció a les plomes i grues de descàrrega.

1.2.20. Intervenció i modificació de línies aèries d' A.T.

•Abans de l'inici dels treballs s'inspeccionarà el tall per detectar possibles perills de caiguda de persones i malbé a equips i operaris.

•Es prepararà la feina per evitar el sobreesforç al personal amb tirades manejables i utilitzant l'eina adequada.

•Les arquetes d'angle, pas i estesa tindran les dimensions adequades que permetin el treball sense postures que puguin produir lesions o atrapaments per roques.

•Es revisarà la maquinària i equip d'estesa abans de començar els treballs per determinar el seu correcte estat d'ús.

•El Capatàs, encarregat o coordinador haurà de preparar un pla de treball perquè el mateix camí es desenvolupi amb seguretat, evitant que uns operaris puguin perjudicar els altres en l'estesa entre dues arquetes, dotant-los, si cal, d'equips intercomunicadors de radiofreqüència.

• El Capatàs, encarregat o coordinador revisarà els E.P.I. de cada operari abans de començar els treballs.

•A més:

- S' asseguraran les bobines de gran grandària amb topalls o tacs de fusta adequats per evitar els seus moviments intempestius.

- En l' ús de gats hidràulics en bobines de gran grandària, s' inspeccionaran aquests per detectar possibles deterioraments que evitin la seva normal operativitat i es prendrà especial cura en la preparació del suport o base de suport dels mateixos.

- Revisió per part del personal de comandament dels equips d' estesa per verificar el seu correcte estat d' ús.

- S' acomiadarà una zona de treball i la seva senyalització adequadament.

- Es respectaran escrupolosament les "CINC REGLES D'OR" per a treballs en M.T.:

1a Regla: Tall efectiu de tota la font de tensió.

2a Regla: Enclavament o bloqueig de tots els aparells de tall.

3a Regla: Detectar absència de tensió (amb l'equip adequat: Perxa + verificador de tensió).

4a Regla: Posar a terra i en contacte.

5a Regla: Senyalitzar la zona de treball.

- L'anomenada "SISENA REGLA D'OR" s'observarà també: Cap treball en A.T. es farà en solitari; és a dir, es desplaçaran sempre dos operaris, almenys, a realitzar qualsevol feina en A.T.

1.2. PROTECCIONS INDIVIDUALS

1.2.21. Protecció del cap

•Cascos: per a totes les persones que participen en l'obra, inclosos visitants.

• Ulleres contra impactes i antipols.

• Mascaretes antipols.

• Pantalla contra projecció de partícules i encenalls de coure fos, amb filtre UV per a maniobra d'equips elèctrics en tensió.

•Filtres per a mascaretes.

•Protectors auditius.

1.2.22. Protecció del cos

•Cinturons de seguretat, la classe dels quals s'adaptarà als riscos específics de cada treball.

•Cinturó anti vibratori.

•Granotes o busos: es tindran en compte les reposicions al llarg de l'obra, segons Conveni Col·lectiu provincial.

•Vestits d'aigua. Es preveu un abassegament en obra.

• Mandil de cuir.

• Faixes de suport dorsal (per a sobreesforç d'estesa).

1.2.23. Protecció extremitats superiors

•Guants de goma fins, per a paletes i operaris que treballin amb formigonat.

• Guants de cuir i antiteix per a maneig de materials i objectes.

• Guants dielèctrics per a la seva utilització en baixa tensió.

•Equip soldador.

•Protecció extremitats inferiors.

•Botes d'aigua, d'acord amb MT-27.

•Botes de seguretat, classe 111.

1.3. SEGURETAT EN ALÇADA

•Arnés de Seguretat amb cinturó, corda de manteniment i mosquetons.

• Línia de vida provisional:

- Corda d' antiàcides

- Sistema anticaigudes (COBRA, VIPER o similar homologat).

- Ganxo d' enganxada amb sistema de recuperació.

- Perxa d' instal.lació de 4 m, almenys.

•Anticaigudes de reposició automàtica amb sistema d'anti-tiró amb costures de "descosit programat".

1.4. SEGURETAT ELÈCTRICA

•Detector d'absència de tensió amb perxa d'almenys 2 m, auto verificable.

•Equip de salvament portàtil (a transportar en els vehicles), compost per:

- Perxa de salvament.

- Guants aïllants adequats a la tensió a la qual es treballarà.

- Banqueta aïllant

1.5. TREBALLS EN TENSIÓ

No es faran treballs en tensió en cap cas, per la qual cosa no es desenvolupa aquí, no obstant això, s'observarà escrupolosament tot el descrit en el R.D. 614/2001 sobre RISC ELÈCTRIC i més concretament la part sobre DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A TREBALLS EN TENSIÓ.

1.6. PROTECCIONS COL·LECTIVES

•Moviment de terres: tanques, senyalització, topalls per a camions i taulers per a protecció de buits horitzontals.

• Murs i pavimentació: tanques, senyalització i taulers per a accessos.

•Protecció elèctrica: Conductor de protecció i pica o placa de terra, així com interruptors diferencials de 300 mA per a fórs i 30 mA per a enllumenat.

•Protecció contra incendis. Extintors portàtils.

•Voladures: tanques i senyalització inclosa acústica sense perjudici de l'ocupació de totes les mesures reglamentàries.

•Soldadures: Vàlvules antiretroces.

2. FORMACIÓ

En ingressar a l' obra s' informarà el personal dels riscos específics dels talls als quals seran designats, així com les mesures de seguretat que hauran d' emprar, personalment i col $ lectivament.

S' impartirà formació en matèria de seguretat i salut en el treball, al personal de l' obra.

3. MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS

3.1. FARMACIOLES

Es disposarà a la zona de serveis d' una farmaciola contenint el material especificat a l' Ordenança General de

Seguretat i Salut en el Treball.

3.2. ASSISTÈNCIA A ACCIDENTATS

S' haurà d' informar l' obra de l' emplaçament dels diferents Centres Mèdics on s' ha de traslladar als accidentats per al seu més ràpid i efectiu tractament.

Es disposarà a l' obra, i en un lloc ben visible, d' una llista amb els telèfons i adreces dels Centres assignats per a urgències, ambulàncies, taxis, etc., per garantir un ràpid transport dels possibles accidentats als centres d' assistència.

3.3. RECONEIXEMENTS MÈDICS

Tot el personal que comenci a treballar a l' obra haurà de passar un reconeixement mèdic previ al treball.

4. PREVENCIÓ DE RISCOS I DANYS A TERCERS

•Senyalització i abalisament de l'obra i camins o vies limítrofes i d'accessos existents.

•Per voladures remetre's a l'apartat corresponent de Pla de Seguretat i Salut.

•En aquelles zones de l'obra amb risc a tercers, properes a camins, vies públiques o zones de pas, es realitzarà un tancament provisional.

E – Plec de Condicions Particulars.

1. NORMES DE SEGURETAT I SALUT

1.1. Normes de seguretat i salut generals

NORMES DE SEGURETAT EN EXCAVACIONS I MOVIMENT DE TERRES

Es comprovarà la maquinària abans de la seva utilització, tant el seu estat de funcionament com les diverses proteccions que hagi de tenir, estant prohibit el seu ús si s' observi alguna fallada. S' exigirà al propietari de la màquina els certificats de les revisions que hagi de passar en el decurs de l' obra.

Es revisaran periòdicament els circuits hidràulics i pneumàtics, tant de la maquinària d' excavació com de l' auxiliar que s' utilitzi.

El personal serà expert i coneixerà els riscos d' aquest tipus d' activitat. A l' inici dels treballs serà informat dels mètodes a emprar, el sistema d' excavació o perforació, les mesures de seguretat que cal emprar i la forma d' actuació en cas d' accident.

Es controlarà mitjançant el reg periòdic, la formació d' ambient polvorgi. Es prohibirà l' estacionament i la circulació de persones a les zones d' excavació i càrrega de runa.

Els vehicles compliran les normes del Codi de Circulació pel que fa a llums, botzines, etc.

En els llocs on el soroll sigui superior a 80 dBA s' utilitzaran protectors auditius.

Per a l' accés de vehicles a les zones de treball es construiran rampes el pendent de les quals no sigui superior al 8%.

Les zones de treball es mantindran ordenades.

S' establiran camins de circulació per a vehicles i personal d' obra a les zones de treball, que se senyalitzaran adequadament.

Es reconeixerà l' estat del terreny abans d' iniciar-se el treball diari, especialment després de pluges

Es disposaran baranes de protecció o com a mínim se senyalitzaran bermes, pous i rases, per evitar caigudes de personal.

NORMES DE SEGURETAT EN CANALITZACIONS SOTERRADES

L' accés a les rases s' ha de fer per mitjà d' escales de mà sòlidament fixades al límit superior i que sobresortiran com a mínim un metre.

Es prohibeix l' amuntegament de terres, materials, tubs, etc. a una distància inferior a 2 metres del límit de l' excavació. Aquesta distància pot variar en funció de la profunditat i de les característiques del terreny.

El muntatge dels tubs es farà per mitjans mecànics i per al trasllat i descens al fons de l' excavació s' empraran els mitjans adequats per garantir la immobilitat.

Les maniobres d' aproximació i ajust de tubs es faran amb les eines adequades i mai amb els peus o les mans.

Durant les maniobres de descens dels tubs no hi haurà cap persona al fons de la rasa, sota la vertical del tub que s' hissa.

Un cop instal·lats els tubs es reposaran les proteccions i/o senyalització en els límits de la rasa fins que es tapi definitivament.

Els pous de registre es protegiran amb la tapa definitiva en el moment de la seva execució, i si això no fos possible amb tapes provisionals de resistència provada. S' extremarà la cura quan estiguin en zones de pas de vehicles i personal.

Es revisaran periòdicament els elements d' hissat en la maquinària d' elevació i transport.

Els treballadors romandran units a l' exterior mitjançant una soga ancorada al cinturó de seguretat, tal que permeti bé l' extracció de l' operari tirant, o en el seu defecte, la seva localització en cas de rescat.

Es prohibeix l' accés a l' interior del pou a tota persona aliena al procés de construcció.

NORMES DE SEGURETAT EN INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

El magatzem per a abassegament de material elèctric s' ubicarà en el lloc assenyalat.

En la fase d' obra d' obertura i tancament de fresques s' ha d' observar l' ordre i la neteja de l' obra, per evitar els riscos de trepitjades o tropes.

El muntatge d'aparells elèctrics (magnetotèrmics, disjuntors, etc.) serà executat sempre per personal especialista, en prevenció dels riscos per muntatges incorrectes.

La il·luminació mitjançant portàtils s'efectuarà utilitzant "porta llums estancs amb mànec aïllant" i reixeta de protecció de la bombeta, alimentats a 24 volts.

Es prohibeix la connexió de cables als quadres de subministrament elèctric d' obra, sense la utilització de les clavilles mascle-femella.

Les escales de mà a utilitzar seran del tipus de "tisora", dotades amb sabates antilliscants i cadeneta limitadora d'obertura, per evitar els riscos per treballs realitzats sobre superfícies insegures i estretes.

L' eina a utilitzar pels electricistes instal.ladors estarà protegida amb material aïllant normalitzat contra els contactes amb l' energia elèctrica.

Per evitar la connexió accidental a la xarxa, de la instal·lació elèctrica de l'edifici, l'últim cablejat que s'executarà serà el que va del quadre general al de la "companyia subministradora", guardant en lloc segur els mecanismes necessaris per a la connexió, que seran els últims a instal·lar-se.

les proves de funcionament de la instal·lació elèctrica seran anunciades a tot el personal de l'obra abans de ser iniciades, per evitar accidents.

Abans de fer entrar en càrrega a la instal·lació elèctrica, es farà una revisió en profunditat de les connexions de mecanismes, proteccions i empalmaments dels quadres generals elèctrics directes o indirectes, d'acord amb el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

L' entrada en servei de les cel.les de transformació s' efectuarà amb l' obra desallotjada de personal, en presència del Cap d' Obra i de la Direcció Facultativa.

Abans de fer entrar en servei les cel·les de transformació es procedirà a comprovar l'existència real a la sala de la banqueta de maniobres, perxades de maniobra, extintors de pols química sec i farmaciola, així com que els operaris es troben vestits amb les peces de protecció parcial. Un cop comprovats aquests punts, es procedirà a donar l' ordre d' entrada en servei.

1.2. Normes de seguretat i salut professionals

Normes de seguretat i salut en l' ús de la maquinària

En retroexcavadora

• Es prohibeix baixar rampes frontalment amb el vehicle carregat.

• S'extremarà la cura en circular per terrenys irregulars o sense consistència.

• Es prohibeix terminantment transportar persones al calaix.

• El maquinista serà sempre una persona qualificada.

• Per deixar la màquina estacionada, es buscarà un terreny pla i deixarà l'equip baixat, i col·locat el fre d'estacionament.

• Es mantindran sempre les distàncies de seguretat per treballar al costat de línies elèctriques.

• En el cas de trencament accidental d'una línia elèctrica, sigui aèria o subterrània, el maquinista ha de saltar de la màquina sense establir contacte amb la terra i la màquina simultàniament.

• En cap cas se sobrepassarà la capacitat d'elevació de la màquina.

• Es tractarà de treballar sobre un termini horitzontal per evitar oscil·lacions de la cullera.

• S'utilitzaran senyals acústics de marxa enrere i es vigilarà el bon funcionament dels llums.

En pala carregadora

• Es prohibeix baixar rampes frontalment amb el vehicle carregat.

• S'extremarà la cura en circular per terrenys irregulars o sense consistència.

• Es prohibeix terminantment transportar persones al calaix.

• El maquinista serà sempre una persona qualificada, i coneixerà i complirà les normes de la "Guia de l'operador".

• Per deixar la màquina estacionada, es buscarà un terreny pla i deixarà l'equip baixat, i col·locat el fre d'estacionament.

• Es mantindran sempre les distàncies de seguretat per treballar al costat de línies elèctriques.

• En el cas de trencament accidental d'una línia elèctrica, sigui aèria o subterrània, el maquinista ha de saltar de la màquina sense establir contacte amb la terra i la màquina simultàniament.

• No excavarà un front d'alçada superior a un metre de l'alçada màxima de la pala.

• En cap cas sobrepassarà la capacitat d'elevació de la màquina.

• Es tractarà de treballar sobre un pla horitzontal per evitar oscil·lacions de la cullera.

• S'utilitzaran senyals acústics de marxa enrere i es vigilarà el bon funcionament dels llums.

Una motovolqueta (dumpster)

• Respectarà els senyals del codi de circulació.

• Es prohibeix baixar les rampes frontalment amb el vehicle carregat.

• S'extremarà la cura en circular per terrenys irregulars o sense consistència.

• No circularà per rampes superiors al 20% en terrenys humits i del 30% en terreny sec.

• No se sobrecarregarà el vehicle, i es distribuirà la càrrega uniformement per evitar bolquers.

• Es prohibeix terminantment realitzar maniobres perilloses i sobrepassar els 20 km/hora.

• Es prohibeix terminantment transportar persones al vehicle.

• El maquinista serà sempre una persona qualificada, i tindrà permís de conduir.

• Es considerarà sempre que el vehicle és una màquina, no un automòbil.

• Abans de començar a treballar es comprovarà la pressió dels pneumàtics i l'estat dels frens.

• En posar el motor en marxa se subjectarà amb força la manivela i s'evitarà soltar-la de cop per prevenir possibles cops.

• No es posarà el vehicle en marxa sense cerciorar-se que el fre de mà està en posició de frenat per evitar moviments incontrolats.

• No se sobrepassarà mai la càrrega màxima.

• Està prohibit transportar persones al dúmper, no admetent-se cap excepció a aquesta regla.

• S'evitarà sobrepassar amb la càrrega la línia de visió del conductor.

• S'evitarà descarregar a la vora de talls del terreny, si davant d'aquests, no hi ha instal·lat un topall final de recorregut.

• Respectarà els senyals de circulació interna, i per suposat els de trànsit en el cas d'utilitzar carreteres o carrers públics. En cap cas sobrepassarà en obra els 20 km per hora.

• Si s'ha de remuntar pendents amb el dúmper carregat, es farà marxa enrere per evitar bolcats.

• Els conductors estaran en possessió del carnet de conduir classe B-1 en el cas d'haver de circular fora del recinte de l'obra

En camió de transport.

• Els camions estaran en perfecte estat de manteniment.

• L'accés i circulació interna s'efectuarà pels llocs indicats, amb menció especial al compliment de les Normes de Circulació i a la senyalització disposada.

• Per carregar es mantindrà el vehicle el més anivellat possible i col·locat de manera que la cullera de descàrrega dipositi el material sense perill.

• El xofer no abandonarà la cabina quan estigui carregant.

• Es mantindran sempre les distàncies de seguretat amb línies elèctriques aèries.

• Abans d'iniciar les maniobres de descàrrega del material, a més d'haver instal·lat el fre de mà, es col·locaran calços d'immobilització de les rodes.

• No s'accionarà el comandament del basculant fins que el vehicle estigui aturat.

• Després de descarregar s'accionarà la palanca del basculant i es comprovarà que la caixa ha baixat i està en posició de transport.

• L'ascens i descens de les caixes dels camions, s'efectuarà mitjançant escaleta metàl·lica.

En camió grua

• Els camions estaran en perfecte estat de manteniment.

• L'accés i circulació interna s'efectuarà pels llocs indicats, amb menció especial al compliment de les Normes de Circulació i a la senyalització disposada.

• En presència de línies elèctriques aèries, mantindran les distàncies de seguretat.

• Se situarà sempre en terrenys segurs i estables.

• Abans d'iniciar les maniobres de descàrrega del material, a més d'haver instal·lat el fre de mà, es col·locaran calços d'immobilització de les rodes.

• L'ascens i descens de les caixes dels camions, s'efectuarà mitjançant escaleta metàl·lica.

• Els gats estabilitzadors es recolzaran sobre terreny ferm o sobre taulons de 9 cm de gruix per utilitzar-los com a elements de repartiment.

• Es prohibeix sobrepassar la càrrega màxima admesa pel fabricant de la grua, en funció de la longitud en servei del braç.

• Es prohibeix romandre o realitzar treballs dins del radi d'acció de la grua.

• El ganxo portarà pestell de seguretat.

• Revisió almenys trimestral de la grua i els seus elements auxiliars. Camió formigonera

• No es pararà en revoltes de poca visibilitat.

• Provarà els frens després de netejar-lo o de circular per zones mullades.

• No circularà amb la canaleta solta.

• Maniobrarà lentament mentre descarrega el formigó dels talls.

• No farà marxa enrere sense assegurar-se que el camí està lliure.

• En cas de bascular formigó en pendents s'assegurarà el bon funcionament del fre de mà i es calçarà adequadament el vehicle.

• En cas d'absència del conductor no es deixaran posades les claus.

• S'extremarà la cura en circular per terrenys irregulars o sense consistència.

• S'utilitzaran senyals acústics de marxa enrere i es vigilarà el bon funcionament dels llums.

• Mantingui la màquina allunyada de terrenys insegurs, propensos a enfonsaments.

• Pot bolcar la màquina i patir lesions.

• Eviteu passar el braç de la grua, amb càrrec o sense ella sobre el personal, pot produir accidents.

• No doni marxa enrere sense ajuda d'un senyalista. Després de la màquina hi pot haver operaris i objectes que vostè desconeix en iniciar la maniobra.

• Puja i baixi de la cabina i plataformes pels llocs previstos per a això.

• No salti mai directament a terra des de la màquina si no és per un imminent risc per a la seva integritat física.

• Si entra en contacte amb una línia elèctrica, demani auxili amb la botzina i espere rebre instruccions. No intenti abandonar la cabina, encara que el contacte elèctric hagi cessat, podria patir lesions. Sobretot, no permeti que ningú la toqui, la grua autopropulsada, pot estar carregada d'electricitat.

• No faci per si mateix maniobres en espais agosts. Demani l'ajuda d'un senyalista i evitarà accidents.

• Abans de creuar un "pont provisional d'obra", va tancar que té la resistència necessària per suportar el pes de la màquina.

• Asseguri la immobilitat del braç de la grua abans d'iniciar cap desplaçament.

• Posi-ho en la posició de viatge i evitarà accidents per moviments descontrolats.

• No permeti que ningú s'encanmi sobre la càrrega. No consenteix que ningú es pengi del ganxo. És molt perillós.

• Netegeu les seves sabates del fang o de la grava que poguessin tenir abans de pujar a la cabina. Si es rellisquin els pedals durant una maniobra o marxa, pot provocar accidents.

• No realitzi mai arrossegaments de càrregues o tirons esglaons esglaons. La grua pot bolcar i, en el millor dels casos, les pressions i esforços realitzats poden danyar els sistemes hidràulics del braç.

• Mantingui a la vista la càrrega. Si has de mirar cap a un altre costat, pari les maniobres.

• No intenti sobrepassar la càrrega màxima autoritzada per ser hissada. Els sobreesforços poden danyar la grua i patir accidents.

• Llevant una sola càrrega cada vegada. La càrrega de diversos objectes diferents pot resultar problemàtica i difícil de governar.

• Assegureu-vos de que la màquina está estabilitzada abans d'aixecar càrregues. Posi en servei els gats estabilitzadors totalment estesos, és la posició més segura.

• No abandoneu la màquina amb una càrrega suspesa, no és segur.

• No permeti que hi hagi operaris sota càrregues suspeses. Poden patir accidents.

• Abans d'hissar una càrrega, comprova a la taula de la cabina la distància d'extensió màxima del braç. No sobrepassi el límit marcat a la taula.

• Respecti sempre les taules, rètols i senyals adherits a la màquina i faci que les respectin la resta del personal.

• Abans de posar en servei la màquina, comprovi tots els dispositius de frenat.

• No permeti que la resta del personal accedeixi a la cabina o mani els comandaments. Poden provocar accidents.

• No consenteixi que s'utilitzin ormeigs, balancins, eslingues, o estreps defectuosos o danyats. No és segur.

• Assegúrese de que tots els ganxos dels ormeigs, balancins, eslingues o estreps posseeixin el pestell de seguretat que eviti el desenganxament fortuït. Evitarà accidents.

• Utilitzi sempre les peces de protecció que se li indiquin a l'obra.

Vibradors elèctrics.

• Es connectaran a quadre de connexions amb interruptor diferencial de 300 mA i presa de terra la consistència de la qual no serà superior, d'acord amb la sensibilitat del diferencial, la que garanteixi una tensió màxima de 24 V.

Vibradors pneumàtics.

• Es revisaran diàriament les mànegues i els elements de subjecció.

En motonivelladora.

• S'extremarà la cura en circular per terrenys irregulars o sense consistència.

• El maquinista serà sempre una persona qualificada i coneixerà el tipus de treball a realitzar, el mètode a emprar i la naturalesa i estat del terreny en el qual s'ha de moure.

• Treballarà sempre a velocitat adequada.

• S'utilitzaran senyals acústics de marxa enrere i es vigilarà el bon funcionament dels llums.

En grups electrògens.

• El transport en suspensió es realitzarà mitjançant un eslingat a quatre punts.

• En reposar combustible estarà sempre aturat i amb les claus de contacte retirades.

• Les carcasses protectores estaran tancades.

• Les parts actives estaran aïllades.

• Les mànegues estaran protegides contra la humitat i l'abrasió.

• Es connectaran a quadre de connexions amb interruptor diferencial de 300 mA i presa de terra la resistència de les quals no serà superior, d'acord amb la sensibilitat del diferencial, a la qual garanteixi una tensió màxima de 24 V.

En compressors.

• El transport en suspensió es realitzarà mitjançant un eslingat a quatre punts.

• El compressor quedarà en estació amb la llança d'arrossegament en posició horitzontal.

• Les carcasses protectores estaran tancades.

• Es protegiran del sol o altres fonts de calor els recipients de pressió.

• Les mànegues es protegiran contra cops, pas de vehicles, etc.

• Les operacions de proveïment de combustible s'efectuaran amb el motor aturat.

• Les mànegues a utilitzar estaran en perfectes condicions d'ús, desitjant-se les que s'observin deteriorades o esquerdes.

• Els mecanismes de connexió estaran rebuts mitjançant ràcords de pressió.

En martells pneumàtics.

• Es revisaran diàriament les mànegues i els elements de subjecció.

• Els mànecs i punys seran del tipus que absorbeix les vibracions.

• Tindran un disseny que els faci fàcilment manejables.

• Estaran equipats amb un atenuador de so ben interior o exteriorment.

• No es desmuntarà la mànega del martell sense haver tallat abans l'aire.

• Es comprovarà l'acoblament perfecte dels punters, barrines, etc., amb el martell.

• Es treballarà sempre amb els peus en un pla superior al d'atac amb el punter.

• Per prevenir la projecció de partícules que puguin danyar l'operari, haurà d'utilitzar roba de treball tancada, ulleres anti projeccions i davantal, maneguets i polaines de cuir.

• Per evitar les vibracions utilitzarà cinturó anti vibratori i canells.

• Per evitar lesions als peus utilitzarà botes de seguretat, homologades classe III per prevenir possibles danys pulmonars per la pols s'utilitzarà mascaretes amb filtre mecànic recanviable

• Si el martell està proveït de culata de suport a terra, s'evitarà recolzar-se a forcades sobre ella, sembla rebre més vibracions de les inevitables.

• No es deixarà el martell endinsat a terra, paret o roca, per evitar la dificultat d'extreure'l després.

• Abans d'accionar el martell s'assegurarà que està perfectament amarrat el punter.

• Si el punter està gastat o deteriorat es canviarà per evitar possibles accidents.

• Es vigilarà que les mànegues de gasos estiguin en perfecte estat.

• Els operaris seran especialistes, per prevenir els riscos d'imperícia.

• Es prohibeix expressament l'ús de martells en presència de línies elèctriques i/o gas soterrades a partir de ser trobades les bandes de senyalització.

A taula de serra circular.

• Serà manejada per personal especialitzat i amb instrucció del seu ús que haurà d'estar autoritzat per utilitzar-la.

• El personal emprarà pantalles o ulleres per protegir-se de possibles projeccions als ulls o a la cara.

• El dispositiu de posada en marxa ha d'estar situat a l'abast de l'operari, però de tal manera que resulti impossible posar-se en marxa accidentalment.

• El full de la serra serà d'excel·lent qualitat, i es col·locarà ben ajustada i prieta perquè no es descentri ni es mou durant la feina.

• La fulla es protegirà per sota, lateralment amb dues mampares desmuntables.

• Sobre la taula, es protegirà la part posterior amb un ganivet divisor i la part anterior amb un cobertor regulable.

En pastadora.

• El cable d'alimentació elèctrica tindrà el grau d'aïllament adequat a intempèrie i el seu connexió perfectament protegit. No estarà premsat per la carcassa i hi haurà la presa de terra connectada a la mateixa.

• Es connectaran a quadre de connexions amb interruptor diferencial de 300 mA i presa de terra adequada.

• La neteja de les paletes de mesclament es realitzarà amb la màquina parada.

Eines portàtils i manuals

Normes bàsiques de seguretat:

• Totes les eines estaran dotades de doble aïllament de seguretat.

• El personal que utilitzi aquestes eines ha de conèixer les instruccions d'ús.

• Les eines seran revisades periòdicament, de manera que es compleixin les instruccions de conservació del fabricant.

• Estaran acopiades al magatzem d'obra, omplint-les al mateix una vegada finalitzat el treball, col·locant les eines més pesades a les baldes més properes al terra.

• No s'usarà una eina elèctrica sense endoll, si calgués emprar mànegues d'extensió, aquestes es faran de l'eina a l'endoll i mai a la inversa.

• Els treballs amb aquestes eines es realitzaran sempre en posició estable.

• Les màquines-eines elèctriques a utilitzar en aquesta obra, estaran protegides elèctricament mitjançant doble aïllament, o bé de presa de terra associada a un interruptor diferencial d'alta sensibilitat (30 mA).

• Els motors elèctrics de les màquines-eines estaran protegits per la carcassa i resguards propis de cada aparell, per evitar els riscos d'atrapaments o de contacte amb l'energia elèctrica.

• Les transmissions motrius per corretges estaran sempre protegides mitjançant bastidor que suporti una malla metàl·lica, disposada de tal forma, que permetent l'observació de la correcta transmissió motriu, impedeixi l'atrapament dels operaris o dels objectes.

• Es prohibeix realitzar reparacions o manipulacions en la maquinària accionada per transmissions per corretges en marxa. Les reparacions, ajustos, etc. es realitzaran a motor aturat, per evitar accidents.

• El muntatge i ajust de transmissions per corretges es realitzarà mitjançant "muntar corretges" (o dispositius similars), mai amb cargoladors, les mans, etcètera, per evitar el risc d'atrapament.

• Les transmissions mitjançant engranatges accionats mecànicament estaran protegits mitjançant un bastidor suport d'un tancament a base de malla metàl·lica, que permetent l'observació del bon funcionament de la transmissió, impedeixi l'atrapament de persones o objectes.

• La instal·lació de rètols amb llegendes de "màquina avariada", "màquina fora de servei", etc., seran instal·lats i retirats per la mateixa persona.

• Les màquines-eines amb capacitat de tall, tindran el disc protegit mitjançant una carcassa anti projeccions.

• Les màquines-eines a utilitzar en llocs on existeixen productes inflamables o explosius (dissolvents inflamables, explosius, combustible i similars), estaran protegides mitjançant carcasses antideflagrants.

• En ambients humits l'alimentació per a les màquines-eines no protegides amb doble aïllament, es realitzarà mitjançant connexió a transformadors a 24 V.

• En prevenció dels riscos per inhalació de pols ambiental, les màquines-eines amb producció de pols s'utilitzaran en via humida, per eliminar la formació d'atmosferes nocives.

• Les eines accionades mitjançant compressor, s'utilitzaran a una distància mínima del mateix de 10 m., (com a norma general), per evitar el risc per alt nivell acústic.

• Les eines a utilitzar en aquesta obra, accionades mitjançant compressor estaran dotades de camises insonoritzades, per disminuir el nivell acústic.

• Es prohibeix en aquesta obra la utilització d'eines accionades mitjançant combustibles líquids en llocs tancats o amb ventilació insuficient, per prevenir el risc per treballar a l'interior d'atmosferes tòxiques.

• Es prohibeix l'ús de màquines-eines al personal no autoritzat per evitar accidents per imperícia.

• Es prohibeix deixar les eines elèctriques de tall (o trepant), abandonades a terra, per evitar accidents.

• Les connexions elèctriques de totes les màquines-eina a utilitzar en aquesta obra mitjançant clames, estaran sempre protegides amb la seva corresponent carcassa anti contactes elèctrics.

• Sempre que sigui possible, les mànegues de pressió per a accionament de màquines-eines, s'instal·laran de forma aèria. Se senyalitzaran mitjançant corda de banderoles, els llocs d'encreuament aeri de les vies de circulació interna, per prevenir els riscos de tropes (o tall del circuit de pressió).

1.3. Normes de seguretat i salut d'equips auxiliars

Prevenció de riscos en bastides sobre borriquetes.

• Les borriquetes sempre es muntaran perfectament anivellades, per evitar els riscos de treballar sobre superfícies inclinades.

• Les plataformes de treball no sobresortiran més de 40 cm pels laterals per evitar el risc de bolcat, i la separació de les borriquetes no serà superior a 2,50 m. □ Les bastides es formaran amb un mínim de dues borriquetes, prohibint-se l'ús de bidons, taulons, etc.

• Les plataformes tindran un mínim de 60 cm d'amplada. Es limitaran amb barana de 90 cm d' alçada, formada per llistó superior, intermedi i rodapié de 20 cm.

Prevenció de riscos en escales de mà.

• No es podran utilitzar per salvar alçades de més de 6 m. S' hauran d' utilitzar per a majors alçades, escales telescòpiques.

• En el seu extrem inferior portaran sabates antilliscants.

• Sobrepassaran en 0,90 m l'alçada a salvar, estant amarrades en el seu extrem superior a l'estructura a la qual donen accés.

• S'instal·laran de manera que el seu suport inferior disti de la projecció vertical del superior; 1⁄4 de la longitud del lladre entre suports.

• L'accés dels operaris es farà d'un en un, i s'efectuarà frontalment. No es podran transportar pesos superiors a 25 kg.

• Seran preferiblement metàl·liques. En el cas de ser de fusta, tindran els lladres d' una sola peça, sense nusos o defectes, els esglaons estaran acoblats i no clavats, i no estaran pintades, si no que el vernís serà transparent.

Prevenció de riscos en cables, cadenes, eslingues i ormeigs d' hissat.

• S'empraran únicament elements de resistència adequada.

• No s'utilitzaran els elements de manutenció fent-los formar angles aguts o sobre arestes vives. En aquest sentit convé:

◦ Protegir les arestes amb draps, sacs o millor amb escaires de protecció.

◦ Equipar amb guardacabs els anells terminals dels cables.

• No utilitzar cables ni cadenes nuats.

• En la càrrega a elevar s'elegiran els punts de fixació que no permetin el lliscament de les eslingues, tenint cura que aquests punts es trobin convenientment disposats en relació amb el centre de gravetat de l'embalum.

• La càrrega romandrà en equilibri estable, utilitzant si cal, un pòrtic per equilibrar les forces de les eslingues.

• S'observaran amb detall les següents mesures:

◦ Quan calgui moure una eslinga s'afligeix prou per desplaçar-la.

◦ No es desplaçarà una eslinga situant-se sota la càrrega.

◦ No s'elevaran les càrregues de forma brusca.

Prevenció del risc d' incendi.

• Se seguiran les següents mesures de seguretat:

• Designació d'un equip especialment format per al maneig dels mitjans d'extinció.

• Tallar el corrent des del quadre general, per evitar tallacircuits un cop acabada la jornada laboral.

• Prohibir fumar a les zones de treball on hi hagi un perill evident d'incendi, a causa dels materials que es manegin.

• Prohibir el pas a persones alienes a l'empresa.

Normes de seguretat i salut en previsió de riscos per serveis afectats.

NORMES DE SEGURETAT EN LA PROXIMITAT DE LÍNIES ELÈCTRIQUES SUBTERRÀNIES I AÈRIES; CONDUCCIONS DE GAS, TELÈFON I AIGUA

Línies elèctriques subterrànies

Actuacions prèvies:

• Informar-se de la possible existència de cables soterrats.

• Efectuar les gestions oportunes per aconseguir el corresponent descàrrec de la línia.

• En el cas que no sigui possible el descàrrec, o existeixin dubtes raonables sobre el tall de tensió efectuat per la Companyia (indefinició de començament o fi de descàrrec, absència de justificació documental sobre la forma de realització del descàrrec, etc.) es considerarà a tots els efectes a la línia en tensió, per la qual cosa, en el cas que s' hagi de treballar ineludiblement en l' àrea afectada per la línia s' hauran de considerar dos procediments:

Procediments d' operació:

1) Coneguda perfectament la línia (tensió, profunditat, traçat i sistema de protecció).

• Es podrà excavar mecànicament fins a una distància (projeccions vertical i horitzontal) de 0,50 m., havent de continuar-se l'aproximació manualment fins a accedir a la protecció (fàbrica de maó, tub, etc.) o fins a la coberta aïllant en cas de cobriment amb sorra o terres.

• El procediment de treball des que s'inicïi l'excavació, passant pels estineus corresponents, canvi d'emplaçament (si escau), i posterior protecció, s'efectuarà de conformitat amb la companyia subministradora de fluid elèctric.

• Aquests treballs de començament a fi hauran d'estar supervisats "in situ" per un responsable dels mateixos.

• Les proteccions personals obligatòries, específiques del risc, consistiran en guants dielèctrics adequats a la tensió de la línia, protegits amb guants de treball de cuir. Igualment serà obligatori el casc amb barbuqueig, protecció ocular i calçat de seguretat classe III (aïllant).

• El responsable dels treballs no permetrà l'inici d'aquests mentre no comprovi que el procediment de treball té el vistiplau de la companyia elèctrica i que el personal utilitzi les proteccions personals obligatòries.

• En qualsevol cas, és preceptiva la realització de calicates almenys en dos punts del traçat, per confirmar l'exactitud de la línia, abans de l'inici dels treballs.

2) Coneguda l' existència d' una línia, però no el seu traçat, profunditat o sistema de protecció mecànica.

• Sol·licitar de la Companyia que mitjançant un detector de camp ens defineixi les coordenades del traçat de la línia a la zona a operar.

• Si ofereixen garanties sobre l'exactitud dels mesuraments, s'operarà d'acord amb l'apartat 1o, però sol·licitant la supervisió per persona qualificada pertanyent a la companyia elèctrica.

• Si no ofereix garanties el mesurament, o no la realitza la companyia elèctrica, s'efectuarà el corresponent escrit a la Propietat de l'obra posant-la en antecedents del cas, així com el no inici del treball en la possible zona afectada, donat la seva extrema perillositat, a l'objecte que efectuï les diligències necessàries per al corresponent descàrrec, o en el seu cas, la realització dels treballs per la companyia elèctrica o de l' altra, amb la corresponent especialització en treballs en tensió.

Conduccions de gas.

Es procedirà a localitzar la canonada mitjançant un detector, marcant amb piquetes la seva direcció i profunditat. Quan es treballi proper a aquestes conduccions o quan sigui necessari descobrir aquestes, es prestarà interès especial en els punts següents:

• S'instal·laran els senyals precisos per indicar l'accés a l'obra, circulació a la zona que ocupen els treballadors i els punts de possible perill, a causa de la marxa d'aquells, tant en aquesta zona com en els seus límits i immediacions.

• Queda enterament prohibit fumar o realitzar qualsevol tipus de foc o espurna dins de l'àrea afectada.

• Queda enterament prohibit manipular o utilitzar qualsevol aparell, vàlvula o instrument de la instal•lació en servei.

• Està prohibit la utilització, per part del personal, de calçat que porte ferramentes metàl·liques, a fi d'evitar la possible formació d'espurnes en entrar en contacte amb elements metàl·lics.

• No es podrà emmagatzemar material sobre l' esmentada conducció.

• En els llocs on hi hagi risc de caiguda d'objectes o materials, es posaran cartells advertint de tal perill, a més de la protecció corresponent.

• Queda prohibit utilitzar les canonades, vàlvules, etc., com punts de suport per suspendre o aixeques càrregues.

• Per col·locar o treure bombetes de les portalamperes, és obligatori desconnectar prèviament el circuit elèctric.

• Totes les màquines utilitzades que funcionin elèctricament disposaran d'una correcta connexió a terra.

• Els cables o mànegues d'alimentació elèctrica utilitzats en aquests treballs estaran perfectament aïllats i es procurarà que en les seves tirades no hi hagi empalmaments.

• Si calgués emprar grups electrògens o compressors, se situaran tan lluny com sigui possible de la instal·lació en servei, equipant les fuites amb reixetes tallafocs. En cas d'escapament incontrolat de gas, incendi o explosió, tot el personal d'obra es retirarà més enllà de la distància de seguretat assenyalada i no es permetrà acostar-se a ningú que no sigui el personal de la companyia instal·ladora

Conduccions de telèfon.

Es demanarà els plànols de les conduccions, per tal de poder conèixer exactament el traçat i profunditat de la conducció. Un cop localitzada la canonada, es procedirà a senyalitzar-la, marcant amb piquetes la seva direcció i profunditat. Es prestarà interès especial en els punts següents:

• És aconsellable no realitzar excavacions amb màquina a distàncies inferiors a 0,50 m de la canonada en servei. Per sota d' aquesta cota s' utilitzarà la pala manual.

• Un cop descoberta la canonada, i en el cas que la profunditat de l'excavació sigui superior a la situació de la conducció, se suspendrà o apuntalarà per tal que no trenqui per flexió en trams

d'excessiva longitud i es protegirà i senyalitzarà convenientment, per evitar que sigui danyada per maquinària, eines, etc.

• Està totalment prohibit manipular vàlvules o qualsevol altre element de la conducció en servei, si no és amb l'autorització de la companyia instal·ladora.

• No emmagatzemar cap tipus de material sobre la conducció.

• Està prohibit utilitzar les conduccions com a punts de suport per suspendre o aixecar càrregues.

• En cas de trencament o fuita a la canalització, s'haurà de comunicar immediatament a la companyia instal·ladora i paralitzar els treballs fins que la conducció hagi estat reparada.

Conduccions d' aigua.

Es demanarà els plànols de les conduccions, per tal de poder conèixer exactament el traçat de la conducció.

Es prestarà interès especial en els punts següents:

• És aconsellable no realitzar excavacions amb màquina a distàncies inferiors a 0,50 m de la conducció en servei. Per sota d' aquesta cota s' utilitzarà la pala manual.

• Un cop descoberta la conducció, i en el cas que la profunditat de l'excavació sigui superior a la situació de la conducció, se suspendrà o apuntalarà per tal que no es trenqui per flexió en trams d'excessiva longitud i es protegirà i senyalitzarà convenientment per evitar que sigui danyada per maquinària, eines, etc.

• Està totalment prohibit manipular qualsevol element de la conducció en servei.

• No emmagatzemar cap tipus de material sobre la conducció.

• Està prohibit utilitzar la conducció com a punt de suport.

• En cas de trencament de la conducció, s'haurà de comunicar immediatament a la companyia instal·ladora per a la seva posterior reparació.

Normes de seguretat i salut en accessos i senyalització

A- Accessos

• Abans de tancar l'obra, s'establiran accessos còmodes i segurs, tant per a persones com per a vehicles i maquinària. Si és possible, se separaran els accessos de personal dels de vehicles i maquinària.

• Si no és possible l'anterior, se separarà per mitjà de barana la calçada de circulació de vehicles i la de personal, assenyalant-se degudament.

• Es procedirà al tancament perimetral de l'obra, de manera que s'impedeixi el pas de persones i vehicles aliens a la mateixa.

• Les rampes per al moviment de camions no tindran pendents superiors al 12% en els trams rectes i el 8% en els revolts.

• L'ample mínim serà de 4,5 metres en els trams rectes i sobre ample adequat en els revolts.

• Es col·locaran els següents senyals:

◦ Al començament de la rampa senyal de "pujada amb pendent".

◦ A la sortida de la rampa senyal de "stop".

◦ A l'entrada de la rampa senyals de "limitació de velocitat a 20 km/h", "baixada amb pendent" i "entrada prohibida a vianants".

• Així mateix, se senyalitzaran adequadament els dos laterals de la rampa establint límits segurs per evitar bolcades o desplaçaments de camions o maquinària.

B- Senyalització

• De forma general, s'haurà d'atendre la següent senyalització en aquesta obra, si bé s'utilitzarà l'adequada en funció de les situacions no previstes que sorgeixin.

• S'instal·larà un cartell a l'oficina d'obra amb els telèfons d'interès més importants utilitzables en cas d'accident o incident al recinte d'obra. El referit cartell ha d' estar en lloc visible, per poder fer ús dels telèfons, si fos necessari, en el menor temps possible.

• En la/les entrada/s de personal a l'obra, s'instal·laran els següents senyals:

◦ Prohibit el pas a tota persona aliena a l'obra.

◦ Utilització obligatòria del casc.

• En els quadres elèctrics general i auxiliars d'obra, s'instal·laran els senyals de risc elèctric.

• A les zones on hi hagi perill de caiguda d'alçada s'utilitzaran els senyals de perill de caigudes a diferent nivell i utilització obligatòria del cinturó de seguretat.

• S'haurà d'utilitzar la cinta abalisadora per advertir del senyal de perill en aquelles zones on existeixi risc (rases, buidatges, forjats, etc.) fins a instal·lar la protecció efectiva perimetral i col·locar-se el senyal de risc de caiguda a diferent nivell.

• A les zones on hi hagi perill d'incendi per emmagatzematge de material combustible, s'instal·larà senyal de prohibit fumar.

• A la zona d'ubicació de la farmaciola de primers auxilis, s'instal·larà el senyal corresponent per ser localitzat visualment.

• A les zones on es col·loquin extintors es posaran els corresponents senyals per a la seva fàcil localització.

Així mateix, se senyalitzaran els accessos naturals a l'obra i es prohibirà el pas a tota persona aliena, col·locant els tancaments necessaris. Per a això es limitarà físicament tot el perímetre de les obres mitjançant una tanca de tancament. La senyalització serà mitjançant:

• Avisos al pó

• Banda d'acotament destinada a l'acotament i limitacions de rases, així com a la limitació i indicació de passos de vianants i de vehicles.

• Pals suport per a banda d'acotament, perfil cilíndric i buit de plàstic rígid, color butà de 100 cm de longitud, amb una fenedura a la part superior del pal per rebre la banda d'acotament.

• Adhesius reflectors destinats per a senyalitzacions de tanques d'acotament, panells d'abalisament, maquinària pesant, etc.

• Tanca plàstica tipus masnet de color taronja, per a l'acotament i limitació de passos de vianants i de vehicles, rases, i com a tanca de tancament en llocs poc conflictius.

Tots els desviaments, itineraris alternatius, estrenyiments de calçada, etc. que es puguin produir durant el transcurs de l' obra, se senyalitzaran segons la Norma de Carreteres 8.3-IC del Ministeri d' Obres Públiques i Urbanisme de 31 d' agost de 1987.

Els senyals seran dels tipus:

• TP, senyals de perill.

• TR, senyals de reglamentació i prioritat.

• TS, senyals d'indicació.

• TM, senyals manuals.

• TB, elements d'abalisament reflectors.

• TL, elements lluminosos.

• TD, elements de defensa.

1.4. Instal·lacions de Salut i Benestar

Totes les instal·lacions de l'obra, es mantindran netes, per la qual cosa s'organitzarà un servei de neteja perquè diàriament siguin barricades i fregades amb els mitjans necessaris per a tal fi. En aquesta obra es compliran les normes següents:

• Menjador

◦ 1 Calenta àpats per cada 30 operaris.

◦ 1 Aixeta a la pileta per cada 10 operaris.

• Asesos

◦ 1 Vàter per cada 25 operaris.

◦ 1 Dutxa per cada 10 operaris.

◦ 1 Lavabo per cada 10 operaris.

◦ 1 Mirall (40 x 50) per cada 25 operaris.

◦ 1 Escalfador aigua.

◦ Sabó, portarrols, paper higiènic, etc.

• Vestidors

◦ Bancs, perxes.

◦ 1 Taquilla per treballador.

1.5. Organització de la seguretat i Salut a l'obra

Òrgans de seguretat en obra

Vigilant de seguretat

L' empresa constructora estarà obligada a nomenar un vigilant de seguretat que serà l' encarregat general de l' obra. S' haurà de comunicar el seu nom a la Direcció Facultativa de les obres prèviament al començament de les mateixes El nomenament del vigilant de seguretat estarà permanentment exposat en lloc visible.

La seva missió és la de fer eficaços els mitjans de seguretat, preveient les necessitats amb antelació, fent complir el programa establert en aquest Pla i en les seves possibles actualitzacions.

Comitè de Seguretat i Salut

Es constituirà un Comitè de Seguretat i Salut que serà l' òrgan de seguiment de les condicions de seguretat de l' obra, de forma permanent.

El Comitè estarà format per:

• President; el cap d' obra.

• Vigilant de Seguretat: encarregat general.

• Secretari: administratiu d'obra.

• Vocals: un representant del nostre personal i un representant dels treballadors de cada subcontracta.

El Comitè es reunirà mensualment redactant una acta de la reunió que signaran tots els assistents i es presentarà a la Direcció Provincial de Treball recavant el corresponent justificant de recepció. La fotocòpia d' aquesta acta es fixarà en el Tauler de Seguretat i Salut.

Es guardarà fotocòpia de tots els documents que es generin relacionats a Vigilant i Comitè en una carpeta-arxivador de Seguretat i Salut.

Formació i Informació de Riscos.

Tot el personal haurà de rebre, en ingressar a l' obra, una exposició dels mètodes de treball i dels riscos que aquests poguessin comportar, juntament amb les mesures de seguretat que haurà d' emprar.

Escollint el personal més qualificat, s' impartiran cursets de socorrisme i primers auxilis de manera que tots els talls disposin d' algun socorrista.

Normes de Seguretat per a tots els treballadors

Tots els treballadors sortiran del vestuari amb la roba de treball, el casc i les altres peces de protecció que el seu lloc de treball exigeixi.

Es considera falta greu la no-utilització d' aquests equips.

Accediran als punts de treball pels itineraris establerts i utilitzaran els passos, torretes, escales, etc., instal.lats amb aquesta finalitat.

No utilitzaran les grues dúmpers, retros, etc., com a mitjà d' accés al lloc de treball.

No se situaran en el radi d' acció de maquinària en moviment.

No romandran sota càrregues suspeses.

No treballaran en nivells superposats.

No manipularan quadres o línies elèctriques. Si es produís alguna avaria, avisaran l' encarregat o el personal de manteniment corresponent.

Compliran les instruccions que rebin dels encarregats, capatassos, i vigilants de seguretat.

No consumiran begudes alcohòliques durant les hores de treball.

Notificació i Investigació d' Accidents.

Tots els accidents que es produeixin hauran de ser notificats i investigats per avaluar la seva gravetat potencial i adoptar les mesures correctores necessàries per evitar la seva repetició.

Seguiment i control

Hi haurà reunions periòdiques del Comitè de Seguretat i Salut en les quals es tindran en compte els següents punts:

1. Instal·lacions mèdiques

La farmaciola s' ha de revisar mensualment i es reposarà el material consumit.

2. Proteccions personals.

Es comprovarà l' existència, ús i estat de les proteccions personals les quals tindran fixades un període de vida útil, rebutjant-se al seu terme. Quan per les circumstàncies de treball es produeixi

un deteriorament més ràpid d' una determinada peça, es reposarà aquesta independentment de la seva durada prevista o data de lliurament.

El lliurament de les peces de protecció personal es controlarà mitjançant unes fitxes personals de lliurament de material, controlant al seu torn les reposicions efectuades. S' adjunta model de justificant de lliurament d' Equips de Protecció Individual.

3. Proteccions col·lectives

Igual que les proteccions personals, quan per les circumstàncies de treball es produeixi un deteriorament més ràpid d' un determinat equip, es reposarà aquest, independentment de la durada prevista.

4. Instal·lació del personal.

Per a la neteja i la conservació d' aquests locals, es disposarà d' un treballador amb la dedicació necessària

F – Pressupost i mesuraments de Seguretat i Salut

El pressupost per al subministrament de proteccions col·lectives, individuals i elements de senyalització necessaris per a l'execució del projecte, tapat de rases, senyalització, etc., així com caseta d'obra, vestuaris i lavabos, a més de la coordinació de seguretat i salut en l'obra i l'assistència tècnica ascendirà a quatre mil vuit-cents cinquanta euros [2.425,00 €].

Reus, 18 de març de 2022

L'Enginyer Tècnic Agrícola

Jordi Bussé Artigas
Núm. de col·legiat : 4923

PLEC DE CONDICIONS

Projecte Executiu de la instal.lació i de Línia
Implantació d'un parc solar fotovoltaic de 1800 kW
de potència nominal, anomenat "Fotovoltaica
Riudoms"

FOTOVOLTAICA RIUDOMS, S.L

Jordi Bussé Artigas. Enginyer tècnic agrícola Col 4923

Reus, març de 2022

PLEC DE CONDICIONS

1. CONDICIONS GENERALS

1.1. INTRODUCCIÓ

En el present plec de condicions es tindrà per objecte el regular, garantir i confrontar que tant els materials, aparells, obres, instal·lacions... es facin d' acord a unes condicions determinades.

1.2. REGLAMENTS I NORMES

Totes les unitats d'obra s'executaran complint les prescripcions indicades en els Reglaments de Seguretat i Normes Tècniques d'obligat compliment per a aquest tipus d'instal·lacions, tant d'àmbit nacional, autonòmic com municipal, així com, totes les altres que s'estableixin en la Memòria Descriptiva del mateix. S' adaptaran, a més, a les presents condicions particulars que complementaran les indicades pels Reglaments i normes esmentades.

1.3. MATERIALS

Tots els materials emprats seran de primera qualitat. Compliran les especificacions i tindran les característiques indicades en el projecte i en les normes tècniques generals, per a aquest tipus de materials. Tota especificació o característica de materials que figurin en un sol dels documents del projecte, encara sense figurar en els altres és igualment obligatòria. En cas d' existir contradicció o omissió en els documents del projecte, el Contractista obtindrà l' obligació de posar-lo de manifest al Tècnic director de l' obra, qui decidirà sobre el particular. En cap cas no podrà suplir la falta directament, sense l' autorització expressa. Un cop adjudicada l' obra definitivament i abans d' iniciar-se aquesta, el Contractista presentarà al Tècnic Director els catàlegs, cartes mostra, certificats de garantia o d' homologació dels materials que s' hagin d' emprar. No podran utilitzar-se materials que no hagin estat acceptats pel Tècnic Director.

1.4. EXECUCIÓ DE LES OBRES

-Començament

El contractista donarà començament a l' obra en el termini que figuri en el contracte establert amb la Propietat, o en el seu defecte als quinze dies de l' adjudicació definitiva o de la signatura de contracte. El contractista està obligat a notificar per escrit o personalment en forma directa al Tècnic Director la data de començament dels treballs.

-Termini d' execució

L' obra s' executarà en el termini que s' estipuli en el contracte subscrit amb la propietat o en el seu defecte en el que figuri en les condicions d' aquest plec. Quan el ritme de treball establert pel Contractista, no sigui el normal, o bé a petició d' una de les parts, es podrà convenir una programació d' inspeccions obligatòries d' acord amb el pla d' obra.

-Llibre d' Ordres

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

1.5. INTERPRETACIÓ I DESENVOLUPAMENT DEL PROJECTE

La interpretació tècnica dels documents del projecte correspon al Tècnic Director. El contractista està obligat a sotmetre-lo a qualsevol dubte, aclariment o contradicció que sorgeixi durant l' execució de l' obra per causa del projecte, o circumstàncies alienes, sempre amb la suficient antelació en funció de la importància de l' assumpte.

El Contractista es fa responsable de qualsevol error de l' execució motivat per l' omissió d' aquesta obligació i conseqüentment haurà de refer la seva costa els treballs que corresponguin a la correcta interpretació del projecte.

El contractista notificarà per escrit o personalment en forma directa al Tècnic Director i amb suficient antelació les dates en què quedaran preparades per a inspecció, cadascuna de les parts d' obra per a les quals s' ha indicat la necessitat o conveniència de la mateixa.

1.6. OBRES COMPLEMENTÀRIES

El Contractista té l' obligació de realitzar totes les obres complementàries que siguin indispensables per executar qualsevol de les unitats d' obra especificades en qualsevol dels documents del projecte, encara que en ell, no hi figurin explícitament esmentades aquestes obres complementàries. Tot això sense variació de l' import del contracte.

1.7. OBRA DEFECTUOSA

Quan el contractista trobi qualsevol unitat d' obra que no s' ajusti a l' especificat en el projecte o en aquest Plec de Condicions, el Tècnic Director podrà acceptar-lo o rebutjar-lo; en el primer cas,

aquest fixarà el preu que cregui just d' acord amb les diferències que hi hagués, estant el Contractista a acceptar l' esmentada valoració, en l' altre cas, es reconstruirà a expenses del Contractista la part mal executada sense que això sigui motiu de reclamació econòmica o d' ampliació del termini d' execució.

1.8. CONSERVACIÓ DE LES OBRES

És obligació del Contractista la conservació en perfecte estat de les unitats d' obra realitzades fins a la data de la recepció definitiva per la Propietat, i corren al seu càrrec les despeses derivades d' això.

1.9. RECEPCIÓ DE LES OBRES

-Recepció provisional

Una vegada acabades les obres, tindrà lloc la recepció provisional i per a això es practicarà en elles un detingut reconeixement pel Tècnic Director i la Propietat en presència del Contractista, aixecant acta i començant a córrer aquell dia el termini de garantia.

-Termini de garantia

El termini de garantia serà com a mínim d' un any, comptat des de la data de la recepció provisional, o bé el que s' estableixi en el contracte també comptat des de la mateixa data. Durant aquest període queda a càrrec del Contractista la conservació de les obres i arranjament dels desperfectes causats per seient de les mateixes o per mala construcció.

-Recepció definitiva

La recepció definitiva es realitzarà després de transcorregut el termini de garantia d' igual forma que la provisional. A partir d' aquesta data cessarà l' obligació del Contractista de conservar i reparar al seu càrrec les obres si bé subsistiran les responsabilitats que pogués tenir per defectes ocults i deficiències de causa dubtosa.

1.10. FIANÇA

En el contracte s' establirà la fiança que el Contractista haurà de dipositar en garantia del compliment del mateix, o es convindrà una retenció sobre els pagaments realitzats a compte d' obra executada.

En el cas que el Contractista es negués a fer pel seu compte els treballs per ultimar l' obra en les condicions contractades, la Propietat podrà ordenar executar-les a un tercer, abonant el seu import

amb càrrec a la retenció o fiança, sens perjudici de les accions legals a què tingui dret la Propietat si l' import de la fiança no n' hi hagués prou.

La fiança retinguda s' abonarà al Contractista en un termini de garantia no superior a trenta dies un cop signada l' acta de recepció definitiva de l' obra.

2. CONDICIONS FACULTATIVES

2.1. NORMES A SEGUIR

El disseny de la instal·lació elèctrica estarà d'acord amb les exigències o recomanacions exposades en les últimes edicions dels següents codis:

1. Reglament electrotècnic de Baixa Tensió i Instruccions Complementàries.

2. Reglament sobre les Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, subestacions i Centres de Transformació i Instruccions Tècniques Complementàries.

3. Reglament de Línies Elèctriques d'Alta Tensió.

4. Recomanacions UNESA i normes UNE.

5. Publicacions del Comitè Electrotècnic Internacional (C.E.I).

6. Pla Nacional i Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball.

I a més, també a l' indicat en aquest Plec de Condicions amb preferència a tots els codis i normes.

2.2. PERSONAL

El Contractista tindrà al capdavant de l' obra un encarregat amb autoritat sobre els altres operaris i coneixements acreditats i suficients per a l' execució de l' obra.

El contractista tindrà a l' obra, el nombre i classe d' operaris que calgui per al volum i naturalesa dels treballs que es realitzin, els quals seran de reconeguda aptitud i experimentats en l' ofici. El contractista estarà obligat a separar de l' obra, aquell personal que a judici del Tècnic Director no compleixi amb les seves obligacions, realitzi el treball defectuosament, bé per manca de coneixements o per obrar de mala fe.

2.3. RECONEIXEMENTS I ASSAJOS PREVIS

Quan ho estimi oportú el Tècnic Director, podrà encarregar i ordenar l' anàlisi, assaig o comprovació dels materials, elements o instal.lacions, bé sigui en fàbrica d' origen, laboratoris oficials o en la mateixa obra, segons cregui més convenient, encara que aquests no estiguin indicats en aquest plec.

En el cas de discrepància, els assaigs o proves s' efectuaran en el laboratori oficial que el Tècnic Director d' obra designi.

Les despeses ocasionades per aquestes proves seran a càrrec de l' empresa contractada

3. CONDICIONS TÈCNIQUES

3.1. CONDICIONS TÈCNIQUES DE LES LÍNIES SUBTERRÀNIES

3.1.1. QUALITAT DELS MATERIALS

Els cables que s' empraran en l' estesa de les Línies Subterrànies de Baixa, Mitjana i Alta Tensió seran unipolars d' aïllament de dielèctric sec de les característiques descrites a la Memòria i Plànols.

No es permetran realitzar empalmaments. En cas d'haver-se'n algun, només es permetrà als cablejats de corrent i es mantindrà la continuïtat de la pantalla metàl·lica, per mitjà de connexions adequades que garanteixin la perfecta connexió elèctrica, així com l'apantallament total de l'encant. Aquestes connexions hauran de suportar corrents de curtcircuit no inferiors a les específiques per a les pantalles dels cables que formen l' encuny. Els empalmaments seran confeccionats de tal forma, que estiguin continguts en una sola envoltant, una per fase, quedant totes les connexions a l' interior.

3.1.2. NORMES D'EXECUCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

1 - Tots els materials utilitzats en les obres i instal·lacions, seran de constructors o fabricants de reconeguda solvència. El contractista està obligat a presentar totes les especificacions que es requereixin per comprovar la bondat dels materials esmentats.

2 - Tots els elements o materials sotmesos a reglamentacions o especificacions reglamentàries hauran d'estar convenientment homologats per les entitats oficials, estatals o paraestatals que entenen del cas.

3 - Els materials que ho requereixin, hauran de portar gravades de manera inconfundible les seves característiques.

4 - No s'admetran elements o materials que no compleixin els requisits anteriors no podent presentar el contractista cap reclamació per aquest motiu o per haver estat rebutjat a causa de deficiències o anomalies observades en ells.

5 - Tot el material utilitzat haurà d'estar homologat per UNESA per la CEI, o en tot cas ha de ser material que hagi estat verificat pel Ministeri d'Indústria com a complidor de les exigències tècniques de funcionament requerides per a ell. Han d' estar gravats en el material si més no la tensió de servei i la intensitat per a la qual han estat dimensionats.

6 - No es podrà modificar la instal·lació sense la intervenció de l'instal·lador autoritzat o tècnic competent, segons correspongui.

3.1.3. PROVES REGLAMENTÀRIES

Abans de la recepció de les instal·lacions, hauran d'haver estat realitzats els següents mesuraments, és clar, amb resultats satisfactoris:

- Mesurament de la resistència d'aïllament de la instal·lació.

- Mesurament del poder dielèctric de la instal·lació.

- Mesurament de la presa de terra.

I haver-se realitzat les següents comprovacions:

- Comprovació visual general de la instal·lació.

- Comprovació de disparament dels interruptors automàtics.

S' han de fer constar tots aquests extrems, en la certificació de Direcció i Acabament d' Obra corresponent a aquesta instal.lació.

3.1.4. CONDICIONS D'ÚS, MANTENIMENT I SEGURETAT

1r - Queda terminantment prohibit l'accés als suports. a tota persona aliena al seu funcionament, exceptuant a tot el personal tècnic de la mateixa o pertanyent a l' empresa subministradora i també a l' Agent de l' Administració o algun representant del mateix.

2n - El personal encarregat de les manipulacions, tindrà especial cura en conservar en perfecte estat de funcionament i neteja tots els elements i proteccions instal·lats. Així mateix, s' assegurarà amb

freqüència que els conductors que uneixen els suports amb les preses de terra estiguin en perfecte estat.

3r - No es farà cap manipulació tant en la part d'alta tensió, com en la de baixa, sense tenir prèvia i absoluta seguretat que el corrent ha estat tallat.

4t - La maniobra amb els seccionadors es realitzarà sempre que prèviament s'hagi desconnectat l'interruptor general. Per a aquesta maniobra s' utilitzarà sempre una perxa de maniobra, situant-se sobre una banqueta aïllant i col·locant-se uns guants de seguretat de 24 kV. d' aïllament.

5è - No obstant haver pres les mesures de precaució a què es refereix l'art. 3r, sempre que es tingui necessitat de manipular en un aparell d'alta tensió (sense corrent), es farà si és possible, amb una sola mà i sense tocar massa amb l'altra. S' han d' emprar guants aïllants.

6è - Sempre que s'observi alguna anormalitat es posarà en coneixement del superior immediat.

3.2. CONDICIONS TÈCNIQUES DELS CENTRES I LA SUBESTACIÓ

3.2.1. QUALITAT DELS MATERIALS

3.2.1.1. OBRA CIVIL

L' envolupant emprada en l' execució d' aquest projecte complirà les condicions generals prescrites en l' ITC-RAT 14, Instrucció Primera del Reglament de Seguretat en Centrals Elèctriques, pel que fa a la seva inaccessibilitat, passos i accessos, conduccions i emmagatzematge de fluids combustibles i d' aigua, clavegueram, canalitzacions, quadres i pupitres de control, cel·les, ventilació, pas de línies i canalitzacions elèctriques a través de parets, murs i envans. Senyalització, sistemes contra incendis, enllumenats, primers auxilis, passadissos de servei i zones de protecció i documentació.

3.2.1.2. APARELLAMENT DE MITJANA I ALTA TENSIÓ

Les cel·les emprades seran prefabricades, amb envoltant metàl·lica, i que utilitzin gas per complir dues missions:

- Aïllament: L' aïllament integral en gas confereix a l' aparellament les seves característiques de resistència al medi ambient, bé sigui a la pol·lució de l'aire, a la humitat, o fins i tot a l'eventual submersió del centre per efecte de riuades.

Per això, aquesta característica és essencial especialment a les zones amb alta pol·lució, a les zones amb clima agressiu (costes marítimes i zones humides) i a les zones més exposades a riuades o entrades d'aigua al centre.

- Tall: El tall en gas resulta més segur que l'aire, a causa del que s'ha explicat per a l'aïllament.

Igualment, les cel·les emprades hauran de permetre l'extensibilitat "in situ" del centre, de manera que sigui possible afegir més línies o qualsevol altre tipus de funció, sense necessitat de canviar l'aparellament prèviament existent al centre.

Les cel·les podran incorporar proteccions del tipus auto alimentat, és a dir, que no necessiten imperativament alimentació externa.

Igualment, aquestes proteccions seran electròniques, dotades de corbes CEI normalitzades (bé siguin normalment inverses, molt inverses o extremadament inverses), i entrada per disparar per termòstat sense necessitat d'alimentació auxiliar.

3.2.1.3. TRANSFORMADORS DE POTÈNCIA

El transformador o transformadors seran trifàsics, amb neutre accessible en el secundari, refrigeració natural, en bany d' oli preferiblement, amb regulació de tensió primària mitjançant commutador.

Aquests transformadors s'instal·laran, en cas d'incloure un líquid refrigerant, sobre una plataforma ubicada damunt d'un fossat de recollida, de manera que en cas que s'escampi i incendiï, el foc quedi confinat a la cel·la del transformador, sense difondre's pels passos de cables ni altres obertures al resti del centre.

Els transformadors, per a millor ventilació, estaran situats a la zona de flux natural d' aire, de manera que l' entrada d' aire estigui situada a la part inferior de les parets adjacents al mateix, i les sortides d' aire a la zona superior d' aquestes parets.

3.2.1.4. EQUIPS DE MESURA

Quan el centre de transformació sigui tipus "abonat", s'instal·larà un equip de mesura compost per transformadors de mesura, ubicats en una cel·la de mida d'A.T., i un equip de comptadors d'energia activa i reactiva, ubicat a l'armari de comptadors, així com dels seus corresponents elements de connexió, instal·lació i precintat. Aquesta serà redundant segons s' indiqui en la memòria del Projecte.

Els transformadors de mesura hauran de tenir les dimensions adequades de manera que es puguin instal·lar a la cel·la d'A.T. guardant les distàncies corresponents al seu aïllament. Per això serà preferible que siguin subministrats pel mateix fabricant de les cel·les, ja instal·lant-hi. En el cas que els transformadors no siguin subministrats pel fabricant de les cel·les se li haurà de fer la consulta sobre el model exacte de transformadors que s'hi van a instal·lar, per tal de tenir la garantia que les distàncies d'aïllament, platines d'interconnexió, etc. seran les correctes.

Els comptadors d' energia activa i reactiva estaran homologats per l' organisme competent.

Els cables dels circuits secundaris de mesura estaran constituïts per conductors unipolars, de coure d' 1 kV de tensió nominal, del tipus no propagador de la flama, de polietilè reticulat o etilè-propilè, de 4 mm2 de secció per al circuit d' intensitat i per al neutre i de 2,5 mm2 per al circuit de tensió. Aquests cables aniran instal·lats sota tubs d'acer (un per circuit) de 36 mm de diàmetre interior, el recorregut dels quals serà visible o registrable i el més curt possible.

La terra dels secundaris dels transformadors de tensió i d' intensitat es portaran directament de cada transformador al punt d' unió amb la terra per a mida i d' aquí es portarà, en un sol fil, a la regleta de verificació.

La terra de mesura estarà unida a la terra del neutre de Baixa Tensió constituint la terra de servei, que serà independent de la terra de protecció.

En general, per a tot el que fa referència al muntatge de l' equip de mesura, precintabilitat, grau de protecció, etc. es tindran en compte l' indicat a tal efecte en la normativa de la companyia subministradora.

3.2.2. NORMES D'EXECUCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

Tots els materials, aparells, màquines, i conjunts integrats en els circuits d' instal·lació projectada compleixen les normes, especificacions tècniques, i homologacions que li són establertes com d' obligat compliment pel Ministeri de Ciència i Tecnologia.

Per tant, la instal·lació s'ajustarà als plànols, materials, i qualitats d'aquest projecte, llevat d'ordre facultativa en contra.

3.2.3. PROVES REGLAMENTÀRIES

Les proves i assajos a què seran sotmesos els equips i/o edificis un cop acabada la seva fabricació seran les que estableixen les normes particulars de cada producte, que es troben en vigor i que apareixen com a normativa d'obligat compliment a l'ITCRAT 02.

Així mateix, una vegada executada la instal·lació, es procedirà, per part d'una entitat acreditada pels Organismes Públics competents a l'efecte, al mesurament reglamentari dels següents valors:

- Resistència d'aïllament de la instal·lació.

- Mesurament de les Tensions de Pas i Contacte.

- Resistència de Posada a Terra.

3.2.3.4. CONDICIONS D'ÚS, MANTENIMENT I SEGURETAT

3.2.4.1. PREVENCIONS GENERALS

Queda terminantment prohibida l' entrada al local d' aquesta estació a tota persona aliena al servei i sempre que l' encarregat del mateix s' absenti, haurà de deixar-lo tancat amb clau.

Es posaran en lloc visible del local, i a la seva entrada, plaques d'avís de "Perill de mort".

A l' interior del local no hi haurà més objectes que els destinats al servei del centre de transformació o subestació, com banqueta, guants, etc.

No està permès fumar ni encendre xoriços ni qualsevol altra classe de combustible a l' interior del local del centre de transformació o subestació i en cas d' incendi no s' emprarà mai aigua.

No es tocarà cap part de la instal·lació en tensió, encara que s'estigui aïllat.

Totes les maniobres s' efectuaran col·locant-se convenientment sobre la banqueta.

En un lloc ben visible estaran col·locades les instruccions relatives als socors que s'han de prestar en els accidents causats per electricitat, i el personal instruït pràcticament sobre això, per aplicar-les en cas necessari. També, i en lloc visible, ha de figurar el present Reglament i esquema de totes les connexions de la instal·lació, aprovat per la Conselleria d'Indústria, a la qual es passarà avís en el cas d'introduir alguna modificació en aquest centre o subestació, per a la seua inspecció i aprovació, si s'escau.

3.2.4.2. POSADA EN SERVEI

Es connectarà primer els seccionadors d' alta i a continuació l' interruptor d' alta, deixant en buit el transformador.

Posteriorment, es connectarà l' interruptor general de baixa, procedint en darrer terme a la maniobra de la xarxa de baixa tensió.

Si en posar en servei una línia es disparés l'interruptor automàtic o hi hagués fusió de cartutxos fusibles, abans de tornar a connectar es reconeixerà detingudament la línia i instal·lacions i, si s'observi alguna irregularitat, es donarà compte de manera immediata a l'empresa subministradora d'energia.

3.2.4.3. SEPARACIÓ DEL SERVEI

Es procedirà en ordre invers al determinat en apartat 8, és a dir, desconnectant la xarxa de baixa tensió i separant després l' interruptor d' alta i seccionadors.

Si l'interruptor fos automàtic, els seus relés s'han de regular per dispar instantani amb sobrecàrrega proporcional a la potència del transformador, segons la classe de la instal·lació.

Per tal d' assegurar un bon contacte en les mordasses dels fusibles i ganivetades dels interruptors així com a les bornes de fixació de les línies d' alta i de baixa tensió, la neteja s' efectuarà amb la deguda freqüència. Si s' hagués d' intervenir en la part de línia compresa entre la cel.la d' entrada i seccionador aeri exterior s' avisarà per escrit a la companyia subministradora d' energia elèctrica perquè talli el corrent en la línia alimentadora, no començant els treballs sense la conformitat d' aquesta, que no restablirà el servei fins a rebre, amb les degudes garanties, notificació que la línia d' alta es troba en perfectes condicions, per garantir la seguretat de persones i coses.

La neteja es farà sobre banqueta, amb draps perfectament secs, i molt atents al·leguen que l'aïllament que és necessari per garantir la seguretat personal, només s'aconsegueix tenint la banqueta en perfectes condicions i sense recolzar en metalls o altres materials derivats a terra.

3.2.4.4. PREVENCIONS ESPECIALS

No es modificaran els fusibles i en canviar-los s' empraran de les mateixes característiques de resistència i corba de fusió.

No ha de sobrepassar els 60 ° C la temperatura del líquid refrigerant, en els aparells que el tinguessin, i quan calgui canviar-lo s' emprarà de la mateixa qualitat i característiques.

S' han d' enfonsar amb freqüència les preses de terra. Es vigilarà el bon estat dels aparells, i quan s' observi alguna anomalia en el funcionament del centre de seccionament, es posarà en coneixement de la companyia subministradora, per corregir-la d' acord amb ella.

4. CERTIFICATS I DOCUMENTACIÓ

S' adjuntaran, per a la tramitació d' aquest projecte davant els Organismes Públic competents, les documentacions indicades a continuació:

Autorització administrativa de l' obra.

Projecte signat per un tècnic competent.

Certificat de tensió de pas i contacte, emès per una empresa homologada.

Certificat d' assaigs dels conductors.

Certificat de qualitat i d' assaigs dels seguidors solars, inversors, mòduls solars, comptadors de mesura, transformadors de mesura i qualsevol altre equip o elements de la instal•lació.

Certificació de fi d' obra.

Contracte de manteniment.

Escrit de conformitat per part de la companyia subministradora.

5. LLIBRE D'ORDRES

Es disposarà en aquest centre d' un llibre d' ordres, en el qual es registraran totes les incidències sorgides durant la vida útil de l' esmentat Centre de Transformació, incloent cada visita, revisió, etc.

PRESSUPOST

Projecte Executiu de la instal.lació i de Línia
Implantació d'un parc solar fotovoltaic de 1800 kW
de potència nominal, anomenat "Fotovoltaica
Riudoms"

FOTOVOLTAICA RIUDOMS, S.L

Jordi Bussé Artigas. Enginyer tècnic agrícola Col 4923

Reus, març de 2022

PRESSUPOST

CÓDI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
CAPÍTOL 01 ACTUACIONS PRÈVIES				
SUBCAPÍTOL 01.01 NETEJA I PREPARACIÓ DEL TERRENY				
A0101	**Ud TOPOGRAFIA COLOC. PIQUES COORD.** Treballs professionals de topògraf per a preparació del terreny incloent geoposicionament d' elements i mesuraments per a correcta ubicació dels components de la instal• lació.	1600	2,34	3.744
A0102	**m2 DESBR. I NET. TERRENY A MÀQUINA** Estassada i neteja superficial del terreny per mitjans mecànics, sense càrrega ni transport a l' abocador i amb p.p. de mitjans auxilars	51942	0,04	2077,68
A0103	**m2 COMPAC. TERRENY C.A.MEC. S/APORTE** Compactació de terrenys a cel obert, per mitjans mecànics, sense aportació de terres, fins i tot regat dels mateixos, sense definir grau de compactació mínim, i amb p.p. de mitjans auxil	51942	1,45	75.315,9
	TOTAL SUBCAPÍTOL 01.01 NETEJA I PREPARACIÓ DEL TERRENY…… 81.137,58			
SUBCAPÍTOL 01.02 ASSAJOS I PROVES PRÈVIES				
	ud Estudi topogràfic, geotècnic i pull out del terreny	1	2500	2500
	TOTAL SUBCAPÍTOL 01.02 ASSAJOS I PROVES PRÈVIES..... 2.500,00			
SUBCAPÍTOL 01.03 TANCAMENT PERIMETRAL				
	ud PUERTA CORR. S/CARRIL TUB 6x2 Porta corredissa sobre carril d' una fulla de 6x2 m. formada per bastidor de tub d' acer laminat 80x40x1,5 mm. i barrots de 30x30x1,5 mm. galvanitzat en calent per immersió Z-275 proveïdes de coixinets de fricció, carril de rodadura per encastar en el paviment, pal de topall i pont guia proveïts de rodets de tefló amb ajust lateral, orelles per a pany, elaborada en taller, ajust i muntatge en obra.	1,00	2.525,43	2.524,43
	m MALLA CINEGÈTICA S/T GALV. 40/14 H =2,00 m. Tancat de 2,00 m. d'alçada realitzat amb malla simple torsió galvanitzada en calent de trama 40/14 i pals de tub d'acer galvanitzat per immersió de 48 mm. de diàmetre, p.p. de pals de cantonada, porcs, tornapuntes, tensors, grupetes i accessoris, totalment muntada i/ replanteig i rebut de pals amb morter de ciment i sorra de riu 1/4. (tipus M-10).	550	14,20	7.810
	TOTAL SUBCAPÍTOL 01.03 TANCAMENT PERIMETRAL..... 10.334,43			
TOTAL CAPÍTUL CAP01 ACTUACIONS PRÈVIES..... .....93.972,01				

CAPÍTUL CAP02 CAMP SOLAR				
SUBCAPÍTUL 02.01 OBRA CIVIL				
APARTAT 02.01.01 RASES I ARQUETES				
AG101	EN QUALSEVOL TIPUS DE TERRENY. Excavació en rasa en qualsevol tipus de terreny, fins i tot roca per mitjans mecànics fins i tot càrrega i transport dels productes de l' excavació a lloc d' ocupació dins de la superfície d' actuació, perfilat anivellat i compactació del fons de caixa al 100% del Pròctor Modificat. Mesurats en metres lineals, la secció de les rases està definida en els plànols i en la memòria	1.120	5,02	5.622,40
AG102	**m SORRA DE RIU RENTADA.** Sorra de riu rentada per a l' estesa i protecció dels tubs en rasa, fins i tot compactació. Mesurats en metres lineals, la secció de les rases està definida en els plànols i en la memòria.	1.120	7,97	8.926,40
AG103	**RELL/COMP. RASA C/RANA C/APOR** Farcit, estès i compactat amb terres de préstec en rases, per mitjans manuals, amb pisó compactador manual tipus granota, en tocades de 30 cm. de gruix, amb aportació de terres, fins i tot càrrega i transport a peu de tall i regat de les mateixes, i amb p.p. de mitjans auxiliars. Mesurats en metres lineals, la secció de les rases està definida en els plànols i en la memòria	1120	8,52	9.545,4
AG104	ud ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 60x60x60 cm Arqueta prefabricada registrable de formigó en massa amb parets de 10 cm de gruix i amb reforç de suc perimetral a la part superior de 60x60x60 cm., mides interiors, completa: amb tapa i marc de formigó, amb junta de coma perimetral produint un tancament hermètic, i formació de forats per a connexions de tubs. Col·locada sobre solera de formigó en massa HM-20/B/32/I de 10 cm. de gruix i p.p. de mitjans auxiliars, sense incloure l'excavació ni el rebliment perimetral posterior.	26,00	94,80	2.464,80
			TOTAL APARTAT 02.01.01 RASES I ARQUETES..... 26.559,00	
AG105	ud CLAVAT DE PALS 1,5 m Clavat de pilars suport de l' estructura fins a la profunditat indicada en els assaigs, comprenent replanteig de pilars, implantació, anivellament i posicionament en els punts de treball, neteja del lloc del treball. Segons normes. Mesura la unitat executada. 1,5 metres de profundidad	660	22,87	15.094,20
			TOTAL APARTAT 02.01.02 EDIFICACIÓ I FONAMENTS.....15.094,20	
			TOTAL SUBCAPÍTUL 02.01 OBRA CIVIL..... 41.653,20	

SUBCAPÍTUL 02.02 ESTRUCTURES SOLARS				
AG106	Cargols "autorroscants" model L1600-D76-T3_F200_Y900, de 76mm de diàmetre, 1,6 metres de longitud total i 0,9 metres de longitud roscada. Els cargols estan fabricats amb tub d'acer Q235B (límit elàstic mínim 235 MPa), galvanitzat en calent (capa superior a 80 micres), i làmina d'espiral d'acer al carboni Q195, presenten una elevada resistencia millor subjecció de l'estructura. Inclou cargolaria d'acer inoxidable	201	96,7	19.436,7
AG107	Subministrament i muntatge de l'estructura de suport i de les plaques fotovoltaiques amb inclinació a 30º, amb estructura d'alumini. Sistema de fixació al terreny mitjantçant solució clavat fins a 1,5m de profunditat (o equivalent), amb "Pretaladrat" del terreny per un amb i tots els elements necessaris per al seu muntatge. Inclou transport i elevació.	1	163.020,92	163.020,92
TOTAL SUBCAPÍTUL 02.02 ESTRUCTURES SOLARES..... 182.457,62				

SUBCAPÍTOL 02.03 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA				
APARTAT MÒDULS FOTOVOLTAICS				
AG108	**ud MÒDUL FOTOVOLTAIC** Mòdul fotovoltaic monocristal.lí bifacial model Astro 5 Twinsde 545Wp i o similar amb unes dimensions 2256 x 1133 x 35 mm, construït amb vidre trempat de 2 mm de gruix i estructura anoditzada d' alumini, i preparat per treballar a la tensió de 1.500V, amb una garantia per part del fabricant de 25 anys, incloent col·lació, muntatge, connexió i p.p. de petit material. Totalment instal·lat i funcionant.	4032	109	439.488,00
TOTAL APARTAT MÒDULS FOTOVOLTAICS..... 439.488,00				
APARTADO E126 PROTECCIONS				
AG109	**ud DIFERENCIALS 4P 800V Regulables** Interruptors diferencials per a connexió entre Quadres GBT i inversors. Totalment instal·lats i testats, segons esquemes i memòria. Inclou armari/envoltant per a la seva instal·lació dins de la caseta de BT i Control.	7,00	206,17	1.443,19
AG110	**ud PARALLAMPS PDC 45 m. Nivel I.** Parallamps electrònic amb dispositiu d'ordi (PDC) realitzat d'acord amb la UNE 21.186, format per capçal de nivell I 45 m., sobre màstil de 6 m. d'acer galvanitzat i 50 mm. de diàmetre, subjecte per doble ancoratge. D' un sol baixant de conductor de coure trenat de 50 mm2 de secció, subjecte per grapes adequades, tub protector de 3 m. d' alçada, comptador de raigs, posada a terra mitjançant placa de coure electrolític pur en arqueta registrable. Totalment muntat i connexió.	1,00	3.955,49	3.955,49
TOTAL APARTAT PROTECCIONS..... 5.398,68				

APARTAT E128 INVERSORS				
AG111	**ud INVERSOR SUNGROW SG250HX** Inversor fotovoltaic amb potència 250 kVa i tensió màxima 1,5 kV amb tensió de sortida 600V. Disposa de fins a 12 entrades de MPP, protecció contra sobretensions tipus II i sistema de protecció anti-islanding. Compta amb sistema de monitoratge de les entrades en CC i sortides a AC. Grau de protecció IP66 i C5 anticorrosió. Protecció Tipus II SPD per a DC i AC. Certificat per a codis de xarxa i seguretat global. Totalment instal·lat i funcionant.	7,00	8.077,70	56.543,90
AG112	**ud DATALOGGER SUNGROW COM100E** Inclou lliurament de mapa modbus de variables per a monitoratge i control en cas de necessitat de despatx delegat connectat a REE.	1,00	316,09	316,09
			TOTAL APARTAT INVERSORS..... 56.859,99	
APARTAT E129 LÍNIES				
AG113	**m LÍNIA CONDUCTORS UNIPOLARS 2 x 6mm2** Cu Circuit realitzat amb conductor de coure unipolar 2x6 mm2 tipus PV1-F inclòs p./p. de caixes de registre, terminals de connexió i regletes de connexió. Segons REBT	8.057,00	2,90	23.365,30
AG114	**m LATIGUILLO DE Cu DE 35mm2** Conductor nu de Cu 35mm2 per a connexió a terra d'estructures inclòs p./p. de caixes de registre, regletes de connexió i picades de posada a terra. Segons REBT.	360,00	2,43	874,80
AG115	**m LÍNIA CONDUCTORS UNIPOLARS 3 X 240 ^{mm2}** XZ1 0.6/1kV Al Circuit realitzat amb conductor d'Alumini unipolar 2x1x240 ^{mm2} tipus XZ1 inclòs p./p. d'Arquetes de registre i regletes/terminals de connexió. Segons REBT	1.146,00	21,34	24.455,64
AG116	**m LÍNIA CONDUCTORS UNIPOLARS 3 X 150 ^{mm2}** HEPRZ1 Al Circuit realitzat amb conductor d'Alumini unipolar 3x1x150 mm2 tipus HEPRZ1 inclòs p./p. de caixes de registre i regletes/terminals de connexió. Segons REBT.	1.366,00	26,54	36.253,64
AG117	**m TUB POLIETILÈ 40 mm DIÀMETRE** Tubs de polietilè reticulat instal·lats en rasa sobre llit de sorra de 10 cm de gruix i recoberta 10 cm del mateix material sobre la generatriu superior del tub, exclosa sorra. Aquests tubs són utilitzats per als cables TT, TI i COM. de la mesura del Centre de Transformació. L' esmentada rasa està detallada en els plànols.	30,00	4,97	149,1
AG119	**m TUB POLIETILÈ 160 mm DIÀMETRE** Tubs de polietilè reticulat instal·lats en rasa sobre llit de sorra de 10 cm de gruix i recoberta 10 cm del mateix material sobre la generatriu superior del tub, exclosa sorra. Aquests tubs són utilitzats per als cables DC, CA, TCOM i RESERVA tal com es detalla en els plànols.	4.690	8,47	39.724,30
AG120	**m LÍNIA DE CONDUCTOR UTP CAT 6** Subministrament i instal·lació de línies de telecomunicacions per a sistema de comunicacions entre equips amb cable UTP categoria VI. Totalment instal·lada i connexió amb tots els sistemes. Inclou estesa, terminals, connexió, proves i petit material.	805,00	2,92	2.350,60

AG121	**Ud LINEA CONDUCTORS UNIPOLARS 1 x 16 ^{mm2} Cu** S'utilitzaran cables unipolars apantallats, ignífugs d'aïllament mínim 0,6/1kV de 16 ^{mm2} de secció per als ponts de mida TT, TI i COM. de cabina de mida segons plànols. Es tendiran sota tub corrugat de 40 mm2. S'instal·laran tres tubs per comptador (un per a tensió, un altre per a corrent i un altre per a les comunicacions). La mesura de tensió es farà a 4 fils per comptador i la de corrent a 6 per comptador. El conductor no comptarà amb empalmaments de cap tipus. Totalment instal·lat i provat.	150,00	3,1	465,00
TOTAL APARTAT E129 LÍNIES..... 127.638,38				

APARTAT E130 POSADA A TERRA				
AG122	m XARXA PRESA DE TERRA ESTRUCTURA 35 mm2. Xarxa de presa de terra d' estructura, realitzada amb cable de coure nu de 35 mm2, unint-lo mitjançant soldadura aluminotèrmica a l' armadura de cada sabateta, incloent part proporcional de pica, registre de comprovació i pont de prova. Segons REBT	385,00	11,04	4.250,40
AG123	ud PICA DE T.T. 200/14,3 FE+CU Pica d'acer couritzat D=14,3 mm. i 2 m. de longitud, totalment instal·lada.	154,00	56,92	8.765,68
TOTAL APARTAT POSADA A TERRA..... 13.016,08				
TOTAL SUBCAPÍTUL 02.03 INSTAL.LACIÓ ELÈCTRICA..... 700.660,03				

SUBCAPÍTOL 02.04 INST. SEGURETAT ANTI INTRUSIÓ				
AG124	ud Instal·lació de Seguretat Anti-intrusió barreres de microones Instal·lació completa de seguretat anti intrusió, amb un videogravador 32 canals, monitor, càmeres compactes amb IR, sirena opto acústica, central d'alarmes ADSL+GSM tot totalment cablejat, connexió, instal·lat, incloent-hi màstils i petit material.	1,00	21.341,00	21.341,00
TOTAL SUBCAPÍTOL 02.04 INST. SEGURETAT ANTI..... 21.341,00				
CENTRAL SUBCAPÍTUL E182 SCADA				
AG125	ud Scada Power Plant Sistema Scada per a monitoratge de comptadors de tarificació, TTR, seguidors i inversors. Servei al núvol. Inclou armari rack, router, switch, conversors, SAI i minipc. _	1,00	2.528,43	2.528,43
TOTAL SUBCAPÍTULO SCADA POWER PLANT..... 2.528,43				
TOTAL CAPÍTUL CAP02 CAMP SOLAR..... .....824.858,75				

CAPÍTOL CAP03 CENTRE DE TRANSFORMACIÓ				
SUBCAPÍTOL 03.01 Edifici de Transformació				
AG126	**ud Edifici de Transformació: pfu-5/30** Edifici prefabricat constituït per una envoltant, d'estructura monobloc, de formigó armat, tipus pfu-5/30, de dimensions generals aproximades 6.080 mm de llarg per 2. 380 mm de fons per 2.585 mm d' altura visible. Inclou l' edifici i tots els seus elements exteriors segons CEI 622171-202, transport, muntatge i accessoris.	1,00	21.982,15	21.982,15

AG127	Subministrament i instal·lació de Cel.la Modular de Línia 36kV	1,00	3.662,91	3.662,91
AG128	Subministrament i instal·lació de Celda Modular de Mesura 36kV amb 3 TT i 3TI	1,00	7.240,60	7.240,60
AG129	Subministrament i instal·lació de Cel.la Modular d'Interruptor Automàtic 36kV amb comandament, motor a 48 Vdc tipus RMAV i relé Ekor rps-dd.	1,00	17.321,85	17.321,85
AG130	Subministrament i instal·lació de Cel.la Modular de Línia 36kV (Trafos Relé)	1,00	4.973,20	4.973,20
AG131	Subministrament i instal·lació d'Unitat de Telecontrol de Cel.les de MT (SOBRE CEL.LA)	1,00	5.245,18	5.245,18
AG132	Subministrament i instal·lació de CGBT amb Interruptor Automàtic 4P/2000A y 4 sortides; aïllaments	1,00	7.641,87	7.641,87
AG133	Aportació i instal·lació conversió aeri-subterrània a Castellet Metàl·lic, per a 1 circuit M.T. inclòs ferrament suport terminacions, tub de protecció i brides pujades cable cable	1,00	1.784,23	1.784,23
AG134	Cel.la RUPTOFUSIBLE ORMAZABAL o Similar 36kV , 630 A sense bornes. Integrat en el seu interior TT BIFÀSIC de relació 27500V3/220V de 600VA per a SS. AA	1,00	14.821,00	14.821,00
AG135	Subministrament i instal·lació transformador de potència de 2000KVA, refrigerat a ESTER, 25000/800V. amb PANTALLA ELECTROSTÀTICA ENTRE AT I BT. Segons normativa EU-548/2014 (TIER 2). ESPECIAL PER A DISTORSIONS D' INVERSORS DE PLANTES FOTOVOLTAIQUES.	1,00	49.914,00	49.914,00
AG136	Subministrament i instal.lació equip de mesura especial per una instal.lació FOTOVOLTAICA, incloent: Ud. Comptador MULTIF. SL760-2B171 20/5 27.500v3/110v3	1,00	1.935,00	1.935,00
AG137	Subministrament i instal·lació de Xarxa de PaT Interior (Servei i Protecció) al CT; Ambdós aïllaments Subministrament i estesa de LSMT amb conductor 3x1x240 mm2 AL RH5Z1 18/30 kV; Aïllament 36 kV Ud. Subministrament i inst. joc de 3 Term. Int. Apant. Endoll. Recte ≤240mm2 18/30 kV; Aïllament 36 kV Ud. Execució canalització de 80cm i 3 tubs 200mm sota prisma de formigó. Vorera	1,00	27.012,54	27.012,54
TOTAL CAPÍTUL CAP03 CENTRE DE TRANSFORMACIÓ.....163.534,53				

CAPÍTOL CAP04 MESURES MEDIAMBIENTALS				
AG138	**PA MESURES MEDIAMBIENTALS** Partida Alçada de Mesures Mediambientals. Retirada i apilat de capa de terra vegetal superficial, per mitjans mecànics, retirant una capa de 10 cm de gruix aproximadament, incloent la càrrega per mitjans mecànics i el transport a l' abocador, amb p.p. de mitjans auxiliars. Abalisament de les superfícies d'ocupació per maquinària i personal d'obra, permanent i/o en circulació, a més de les zones d'obres (parc d'obra, zones utilitzades en l'abassegament de materials, zones destinades al manteniment de la maquinària, zones de moviment i actuació de la maquinària, vials a emprar, etc.). Estassada d' un perímetre de seguretat de la zona d' obres.	1,00	6.407,50	6.407,50
TOTAL CAPÍTOL CAP04 MESURES MEDIAMBIENTALS..... 6.407,50				
CAPÍTOL CAP05 GESTIÓ DE RESIDUS				
AG139	**PA GESTIÓ DE RESIDUS** Gestió i tractament de residus de construcció i demolició segons el Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició, i R.D. 210/2018, de 6 d'abril, pel qual s'aprova el Programa de Prevenció i Gestió de Residus i Recursos de Catalunya	1,00	10.483,55	10.483,55
TOTAL CAPÍTOL CAP05 GESTIÓ DE RESIDUS 10.483,55				
CAPÍTUL CAP06 SEGURETAT I SALUT				
AG140	**PA SEGURETAT I SALUT** Subministrament de proteccions col·lectives, individuals i elements de senyalització necessaris per a l'execució del projecte, incloent aquells elements de tall en el camí, tapat de rases, senyalització, etc., així com caseta d'obra, vestuaris i lavabo	1,00	2.425,00	2.425,00
TOTAL CAPÍTOL CAP06 SEGURETAT I SALUT..... 2.425,00				
CAPÍTOL CAP07 PROVES I ASSAIGS				
	ud Plànols as built i enginyeria de detall	1,00	50,69	50,69
	ud Assaigs de pas i contacte CT	5,00	76,20	381,00
	ud Inspecció inicial per organisme de control	1,00	506,71	506,71
	ud Assaigs conductors MT segons MT 2.33.15	2,00	412,50	825,00
		1,00	4051,25	4051,25
TOTAL CAPÍTOL CAP07 PROVES I ASSAIGS..... 6.214,65				

TOTAL 1.107.895,99

RESUM DEL PRESSUPOST			
CAPÍTULO	**RESUMEN**	**EUROS**	**%**
CAP01	ACTUACIONS PRÈVIES	93.972,01	8,48
CAP02	CAMP SOLAR	824.858,75	74,44
CAP03	CENTRE DE TRANSFORMACIÓ	163.534,53	14,76
CAP04	MESURES MEDI AMBIENTALS	6.407,5	0,57
CAP05	GESTIÓ DE RESIDUS	10.483,55	0,94
CAP06	SEGURETAT I SALUT	2.425,00	0,21
CAP07	PROVES I ASSAIGS	6.214,65	0,56
TOTAL EXECUCIÓ MATERIAL ……1.107.895,99			
21% IVA ……1.340554,15			
TOTAL PRESSUPOST GENERAL……1.227.093,79			

Ascendeix el pressupost general a l'expressada quantitat d'UN MILIÓ DOS-CENTS VINT-I-SET MIL NORANTA-TRES, AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS

Reus, 18 de març de 2022

L'Enginyer Tècnic Agrícola

Jordi Bussé Artigas

Núm. de col·legiat : 4923

PLÀNOLS

Projecte Executiu de la instal.lació i de Línia
Implantació d'un parc solar fotovoltaic de 1800 kW
de potència nominal, anomenat "Fotovoltaica
Riudoms"

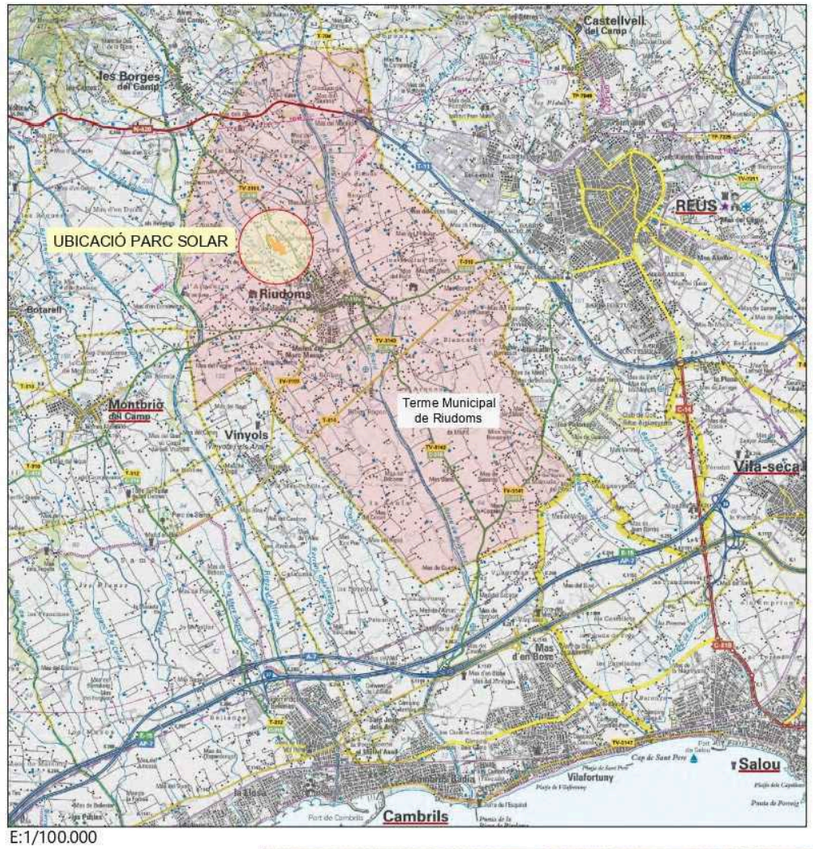
FOTOVOLTAICA RIUDOMS, S.L

Jordi Bussé Artigas. Enginyer tècnic agrícola Col 4923

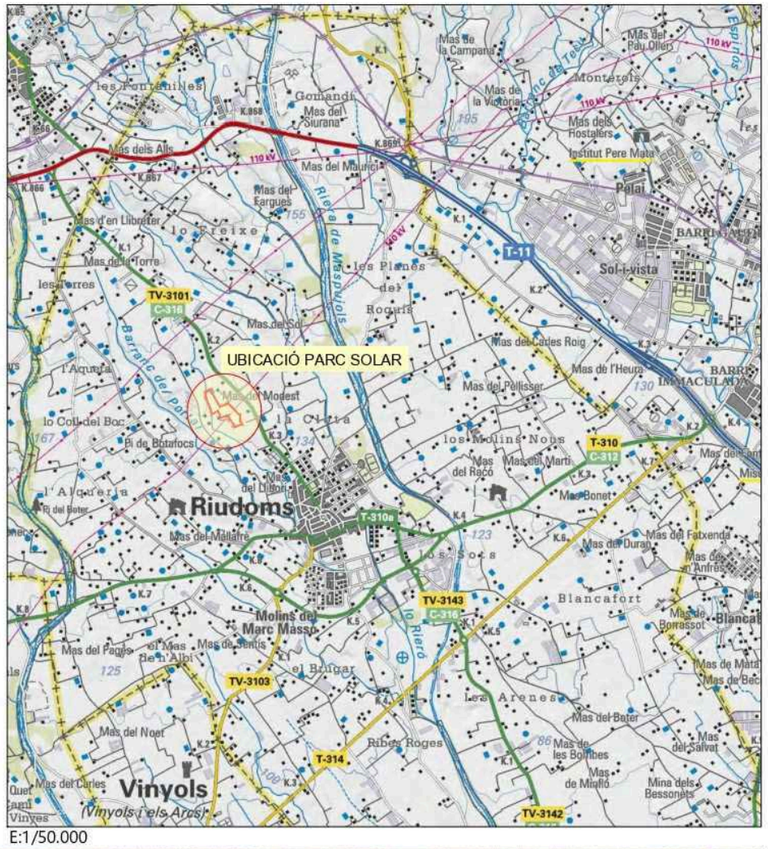
Reus, març de 2022

AKUERDA GROUP
C/ Josep Maria Canadell i Roburter, 5 43206 Reus
Tel. 977 301 078

Provincia: TARRAGONA
Comarca: BAIX CAMP



E:1/100.000



E:1/50.000

Terme mucipal: RIUDOMS

DADES DEL TERRENY

- Polígon: 44 parcel·la: 82
- Ref. Cadastre: 43131A044000820000UD

- Superficie total terrenys: 31.472 m² (3,14 Ha)
- Superficie ocupada instal·lació: 20.033 m² (2,00 Ha)

- Coordenades UTM (ETRS89):
  FUS: 31 X: 335.670 Y: 4.556.900

ACCÉS A LA INSTAL·LACIÓ

Cal sortir de Riudoms per la carretera TV-3101 en direcció Les Borges del Camp i desviar-se a l'esquerra, al PK. 3,515, pel camí de la Séquia. Continuarem uns 125 m. on trobarem l'accés a la instal·lació.

E:1/10.000

PROMOTOR: FOTOVOLTÀICA RIUDOMS, SL

Projecte d'actuació específica d'implantació del parc solar fotovoltaic de 1800 kW de potència nominal, anomenat "Fotovoltaica Riudoms", situat al Polígon 44, parcel·la 82

Situació: Riudoms. (Baix Camp)

TÍTOL PLÀNOL: Situació i emplaçament

Número Plànol: 1

Full 1 de 4

Data Projecte: Març de 2022

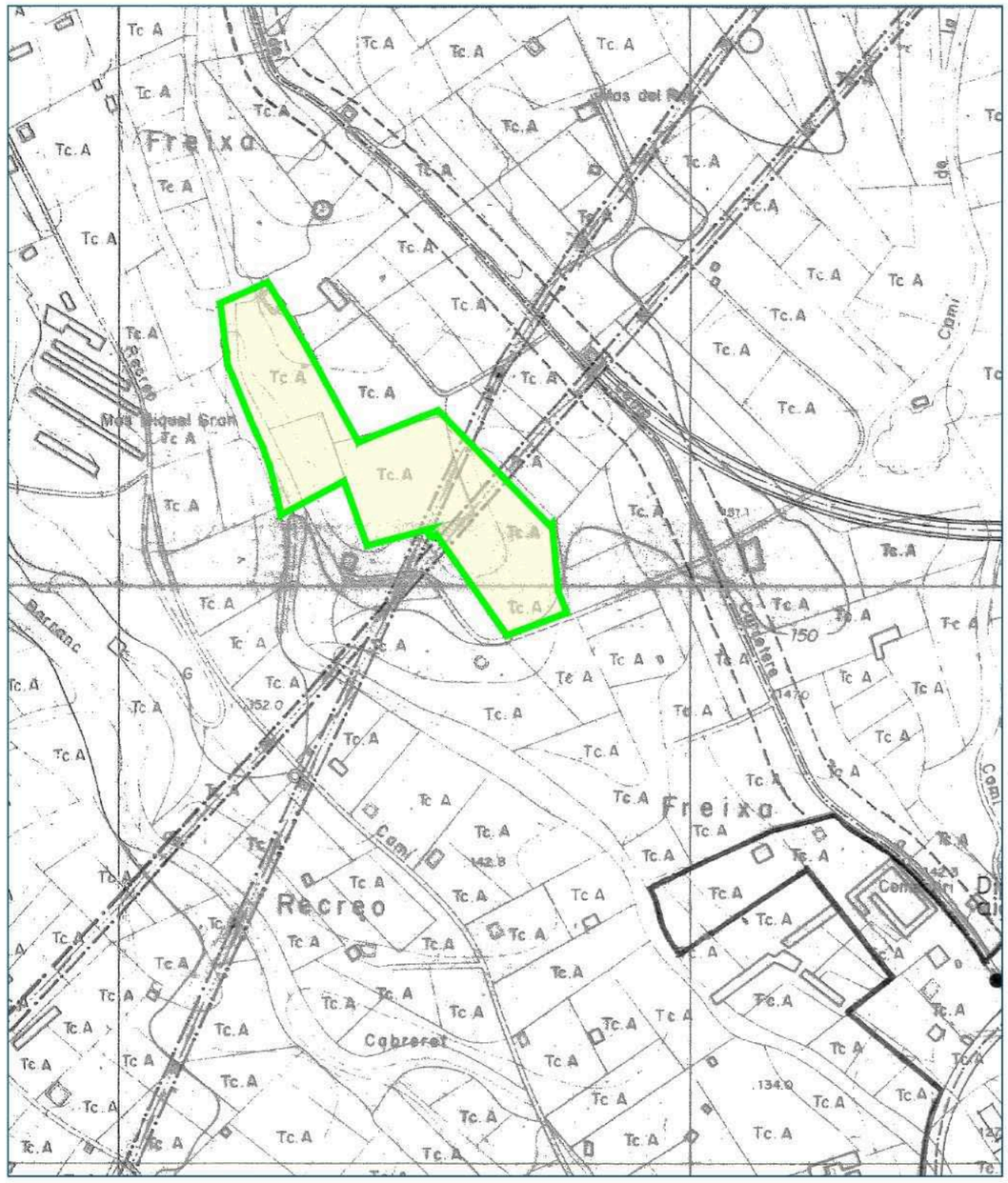
Ref: 5561

Escales: Indicades

REDACTOR DEL PROJECTE
Jordi Bussé Artigas
Enginyer Tècnic Agrícola Col.4923

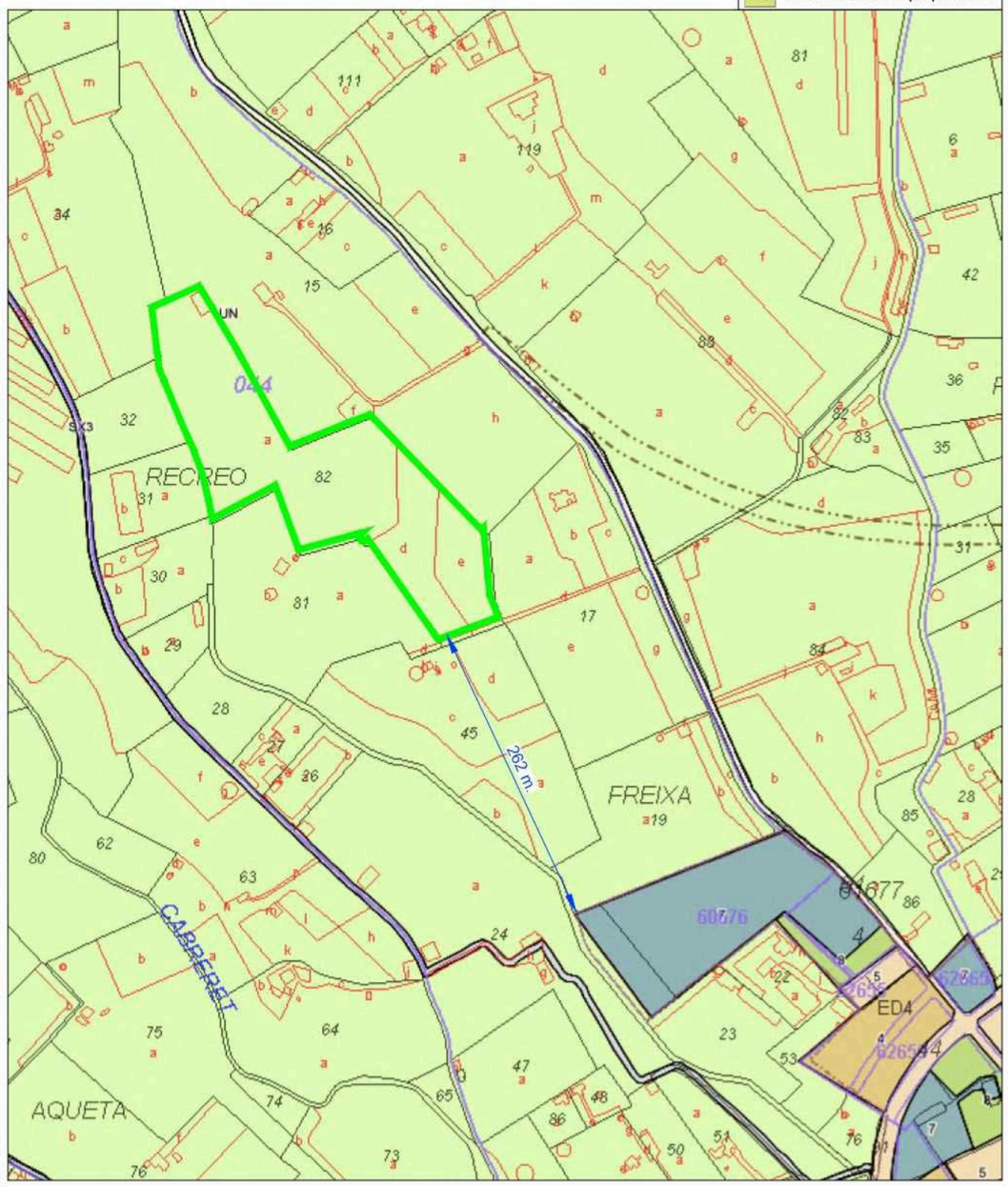
X:\AKUERDA\5561_LEGALITZACIO_FOTOVOLTAICA_RIUDOMS_115561_LEGPAE\5561_PLÀNOLS_LEGPAE\5561_P01-F01-F02_SITEMPL_LEGPAE.DWG

ASOL ENGINYERS
C/ Josep Maria Carandell i Robuster, 5 43206 Reus
Tel. 977 301 078 www.asolgrup.com
AKUERDA GROUP



NORMES SUBSIDIÀRIES PLANEJAMENT MUNICIPAL

Classificació Ajuntament: SNU
Qualificació Ajuntament: UN



MAPA URBANÍSTIC DE CATALUNYA

Classificació MUC: SNU
Qualificació MUC: N1

PROMOTOR
FOTOVOLTÀICA RIUDOMS, SL

Projecte d'actuació específica d'implantació del parc solar fotovoltaic de 1800 kW de potència nominal, anomenat "Fotovoltaica Riudoms", situat al Polígon 44, parcel·la 82

Situació
Riudoms.
(Baix Camp)

TÍTOL PLÀNOL
Qualificació urbanística

Número Plànol
1

Full 3 de 4

Data Projecte
Març de 2022

Ref. 5561

Escales
1/5.000

REDACTOR DEL PROJECTE
Jordi Bussé Artigas
Enginyer Tècnic Agrícola Col. 4923

X:\AKUERDA\5561_LEGALITZACIO_FOTOVOLTAICA_RIUDOMS_1\5561_LEGPAE\5561_PLÀNOLS_LEGPAE\5561_P01-F03_QUALIFICACIÓ_LEGPAE.DWG

AKUERDA GROUP
ASOL ENGINYERS
C/ Josep Maria Carandell i Robusté, 5 43206 Reus
Tel. 977 301 078 www.asolengineers.com

DADES DEL TERRENY

- Polígon: 44 parcel·la: 82
- Ref. Cadastre: 43131A044000820000UD

- Superficie total terrenys: 31.472 m² (3,1 Ha)
- Superficie ocupada instal·lació: 20.033 m² (2,0 Ha)

- Coordenades UTM (ETRS89):
  FUS: 31 X: 335.670 Y: 4.556.900

PROMOTOR
FOTOVOLTÀICA RIUDOMS, SL

Projecte d'actuació específica d'implantació del parc solar fotovoltaic de 1800 kW de potència nominal, anomenat "Fotovoltaica Riudoms", situat al Polígon 44, parcel·la 82

Situació:
Riudoms.
(Baix Camp)

TÍTOL PLÀNOL
Parcel·les afectades

Número Plànol
1

Full 2 de 4

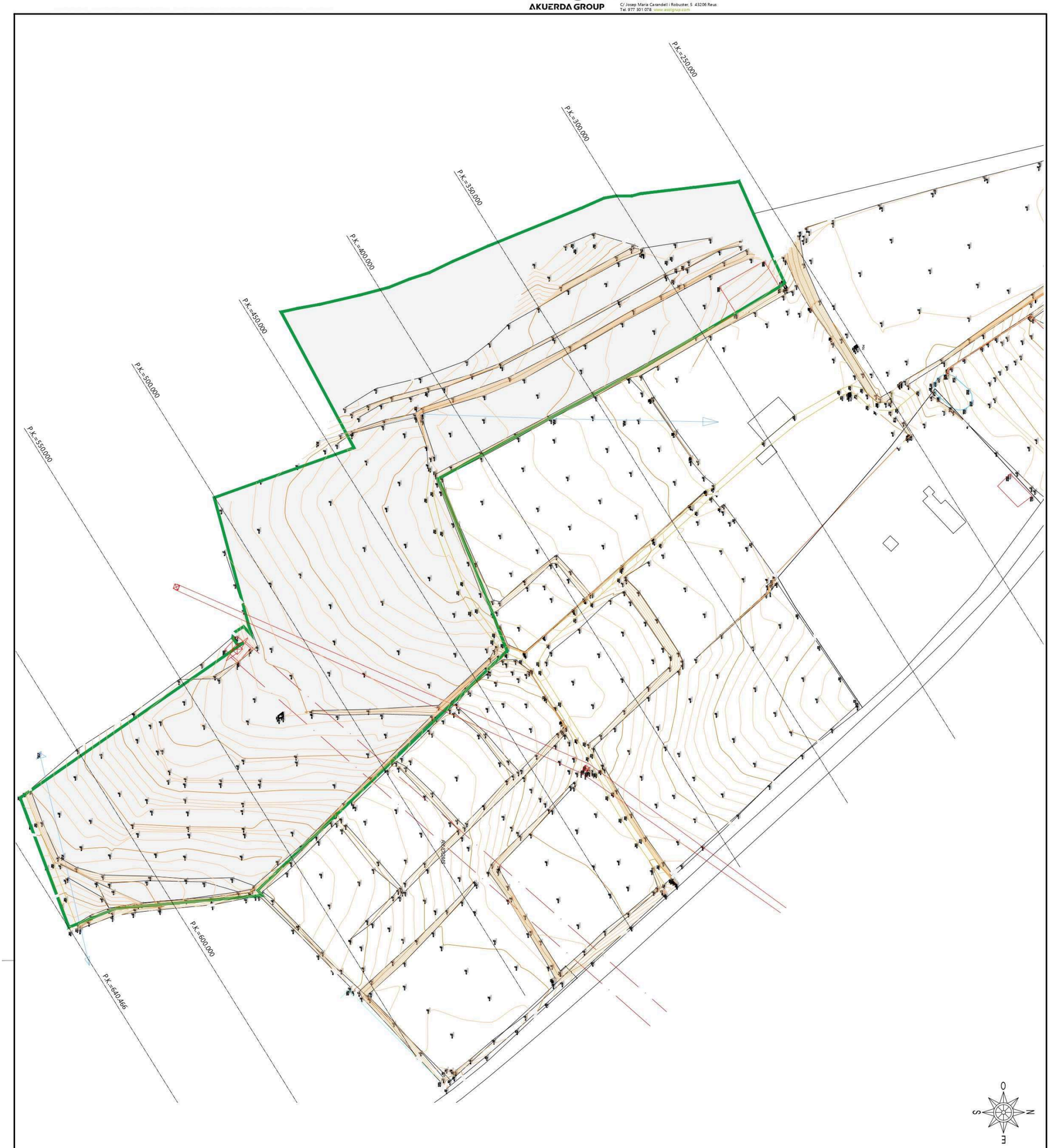
Data Projecte
Març de 2022
Ref: 5561

Escales
1/2.000

REDACTOR DEL PROJECTE
Jordi Bussé Artigas
Enginyer Tècnic Agrícola Col. 4923

X:\AKUERDA\5561_LEGALITZACIO_FOTOVOLTAICA_RIUDOMS_105561_LEGPAE5561_PLÀNOLS_LEGPAE5561_P01-F01-F02_SITEMPL_LEGPAE.DWG

AKUERDA GROUP
ASOL ENGINYERS
C/ Josep Maria Carandell i Robusté, 5. 43206 Reus.
Tel. 977 301 078 www.asolgrup.com



REDACTOR DEL PROJECTE

Jordi Bussé Artigas
Enginyer Tècnic Agrícola Col. 4923

Escala: 1/1.000

Data Elaboració: Març de 2022 Ref.: 9541

Número Plànol: 2

Fol: 1 de 3

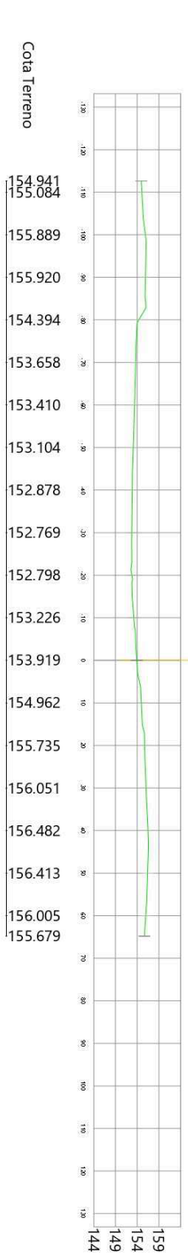
TÍTOL SEMÀFOR: Topogràfic actual de la finca. Planta

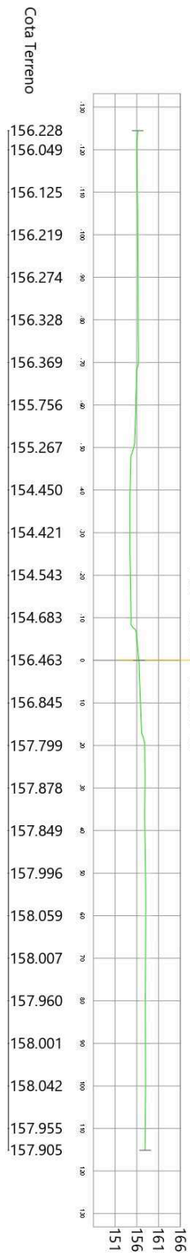
Situació: Riudoms. (Baix Camp)

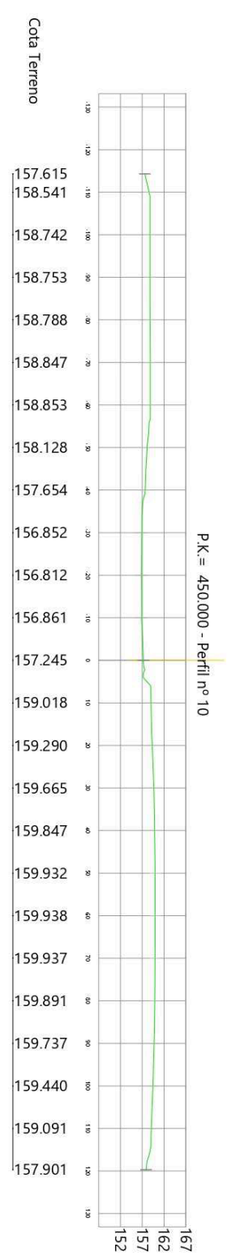
PROMOTOR: FOTOVOLTÀICA RIUDOMS, SL

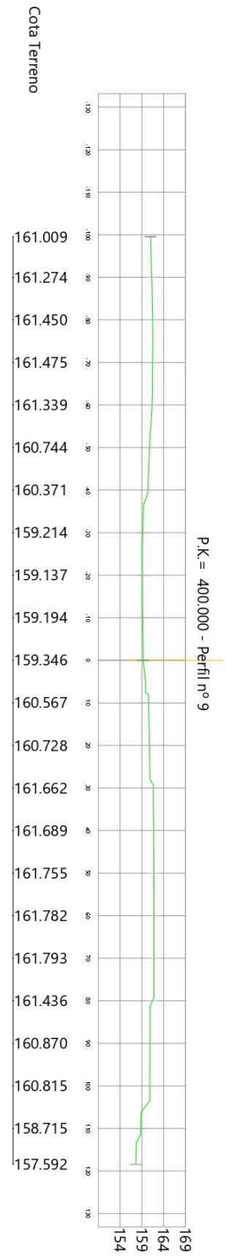
Projecte d'actuació específica d'implantació del parc solar fotovoltaic de 1800 kW de potència nominal, anomenat "Fotovoltaica Riudoms", situat al Polígon 44, parcel·la 82

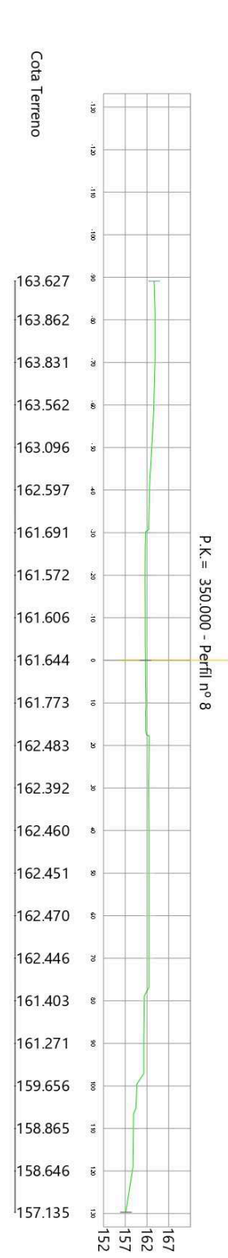
AKUERDA GROUP
ASOL ENGINYERS
C/ Josep Maria Carandell i Robuster, 5 43206 Reus
Tel. 977 301 078 www.asolgrup.com

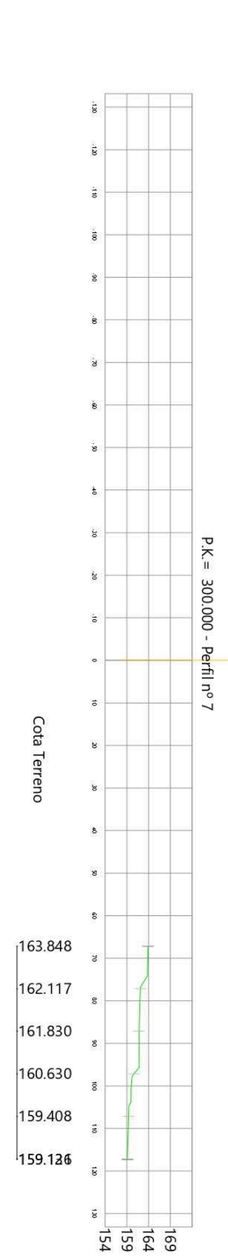


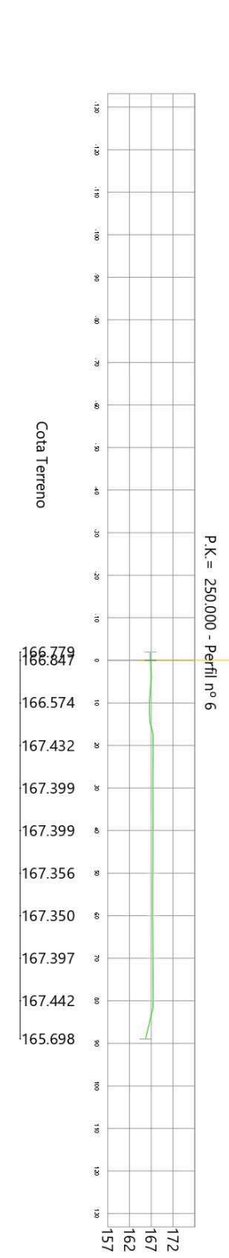


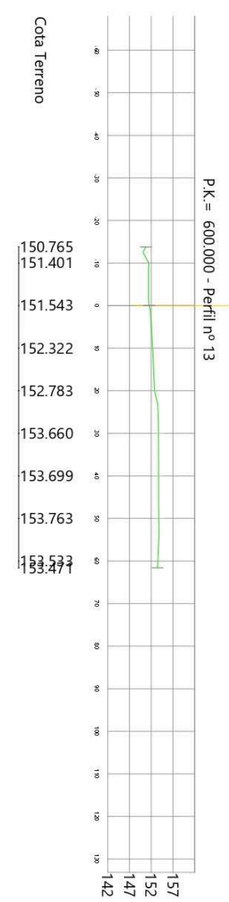












REDACTOR DEL PROJECTE

Jordi Bussé Artigas
Enginyer Tècnic Agrícola Col. 4923

Estatus: 1/1.000

Data Projecte: Març de 2022 Exp.: 9541

Full 2 de 3

Número Plànol: 2

TÍTOL PLÀNOL: Perfils transversals

Situació: Riudoms. (Baix Camp)

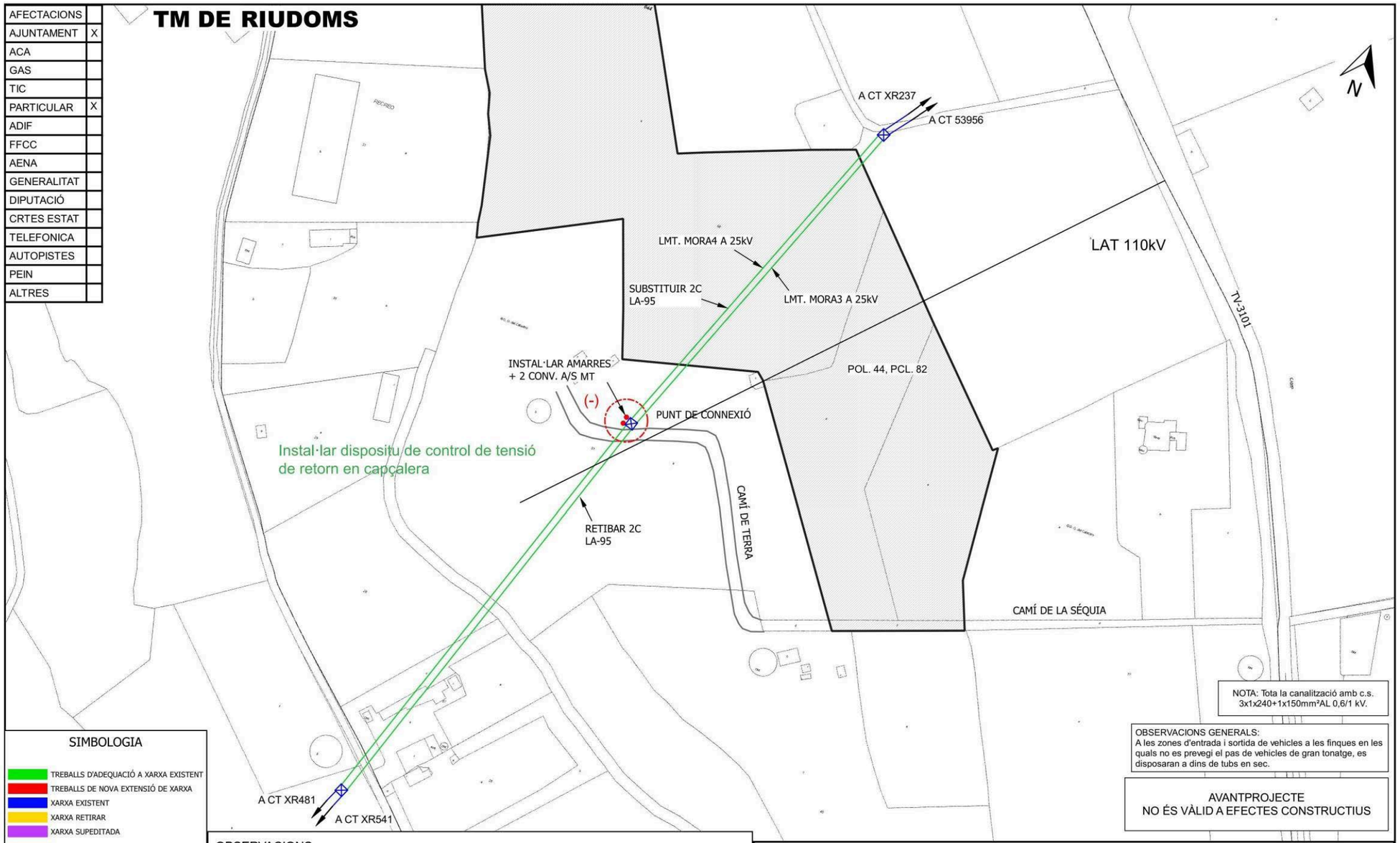
PROMOTOR: FOTOVOLTÀICA RIUDOMS, SL

Projecte d'actuació específica d'implantació del parc solar fotovoltaic de 1800 kW de potència nominal, anomenat "Fotovoltaica Riudoms", situat al Polígon 44, parcel·la 82

ASOL ENGINYERS
C/ Josep Maria Carandell i Robusté 5 43206 Reus
Tel. 977 301 078 www.asolgroup.com
AKUERDA GROUP

Punt de connexión	CAMBRILS/25/MORA3/D.515550/D.534783
Coordenades UTM del PT.	(31, 335729, / 4556980)
Tensió nominal (V)	25.000
Potència de cortocircuit Max. de Disseny (MVA)	282
Potència de cortocircuit Min. (MVA)	92

AFECTACIONS	
AJUNTAMENT	X
ACA	
GAS	
TIC	
PARTICULAR	X
ADIF	
FFCC	
AENA	
GENERALITAT	
DIPUTACIÓ	
CRTES ESTAT	
TELEFONICA	
AUTOPISTES	
PEIN	
ALTRES	



NOTA: Tota la canalització amb c.s. 3x1x240+1x150mm²AL 0,6/1 kV.

OBSERVACIONS GENERALS:
A les zones d'entrada i sortida de vehicles a les finques en les quals no es prevegi el pas de vehicles de gran tonatge, es disposaran a dins de tubs en sec.

AVANTPROJECTE
NO ÉS VÀLID A EFECTES CONSTRUCTIUS

SIMBOLOGIA

- TREBALLS D'ADEQUACIÓ A XARXA EXISTENT
- TREBALLS DE NOVA EXTENSIÓ DE XARXA
- XARXA EXISTENT
- XARXA RETIRAR
- XARXA SUPEDITADA
- LÍNIA SUBTERRÀNIA
- LÍNIA AÈRIA
- EMPALMAMENT
- PUNTES MORTES
- CONVERSIÓ AÈRIA/SUBT.
- TM (TORRE METÀL·LICA)
- PH (SUPORT DE FORMIGÓ)
- PF (SUPORT DE FUSTA)
- CD/CM (CENTRE DE DISTRIBUCIÓ/MESURA)
- CDI (CENTRE DISTRIBUCIÓ INTEMPÈRIE)

OBSERVACIONS

*Estudi condicionat a l'obtenció de permisos municipals i particulars.
*El sol·licitant aportarà i instal·larà nou CM de superfície en línia de façana amb accés directe 24h -segons normativa-
*L'accés al CM serà independent i accesible les 24h. dins de l'edifici o caseta prefabricada del CM, existirà una separació física entre la part propietat del sol·licitant i la part propietat de companya. Dita separació s'efectuarà amb una porta reglamentària on es limitarà el pas amb cadenat de companya.
*El sol·licitant aportarà copia del projecte de les instal·lacions d'enllaç MT del sol·licitant al tècnic de companya.
*En cas que el sol·licitant executi els treballs d'extensió de xarxa, també es farà càrrec d l'obtenció de tots el permisos necessaris.

ESTUDI PER VARIANT DE LÍNIA MT A 25kV A
CL POLIGONO 44 PCL 82

e-distribución

Núm. EXP: 0000365516	ET:	Data:	[28/09/2021]
Potència: - kW	NOU CM / LMT MORA3, MORA4 A 25kV		
Client: CATALANA DE INVERSIONES CINCO, SL		Format:	DIN-A3
TM DE RIUDOMS		Escala:	1:1500
PLÀNOL DE PLANTA GENERAL MT (PC)		Nº Plànol:	1 de 1

TAS213127

X:\AKUERDA\5561_LEGALITZACIÓ_FOTOVOLTAICA_RIUDOMS_115561_LEGPAE\5561_PLÀNOLS_LEGPAE\5561_P03-F00_INFORMES_LEGPAE.DWG

PROMOTOR
FOTOVOLTÀICA RIUDOMS, SL

Projecte d'actuació específica d'implantació del parc solar fotovoltaic de 1800 kW de potència nominal, anomenat "Fotovoltaica Riudoms", situat al Polígon 44, parcel·la 82

Situació
Riudoms.
(Baix Camp)

TÍTOL PLÀNOL
Informe estudi companyía elèctrica

Número Plànol
3

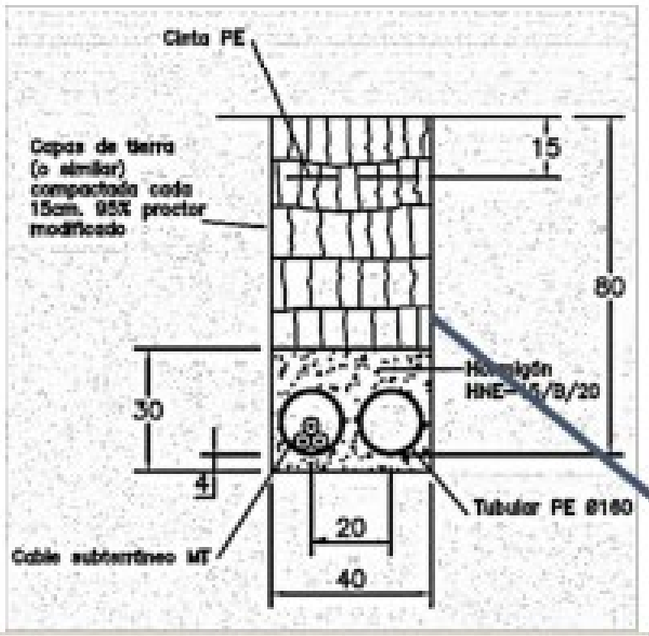
Full 3 de 3

Data Projecte
Març de 2022

Ref. 5561

Escales

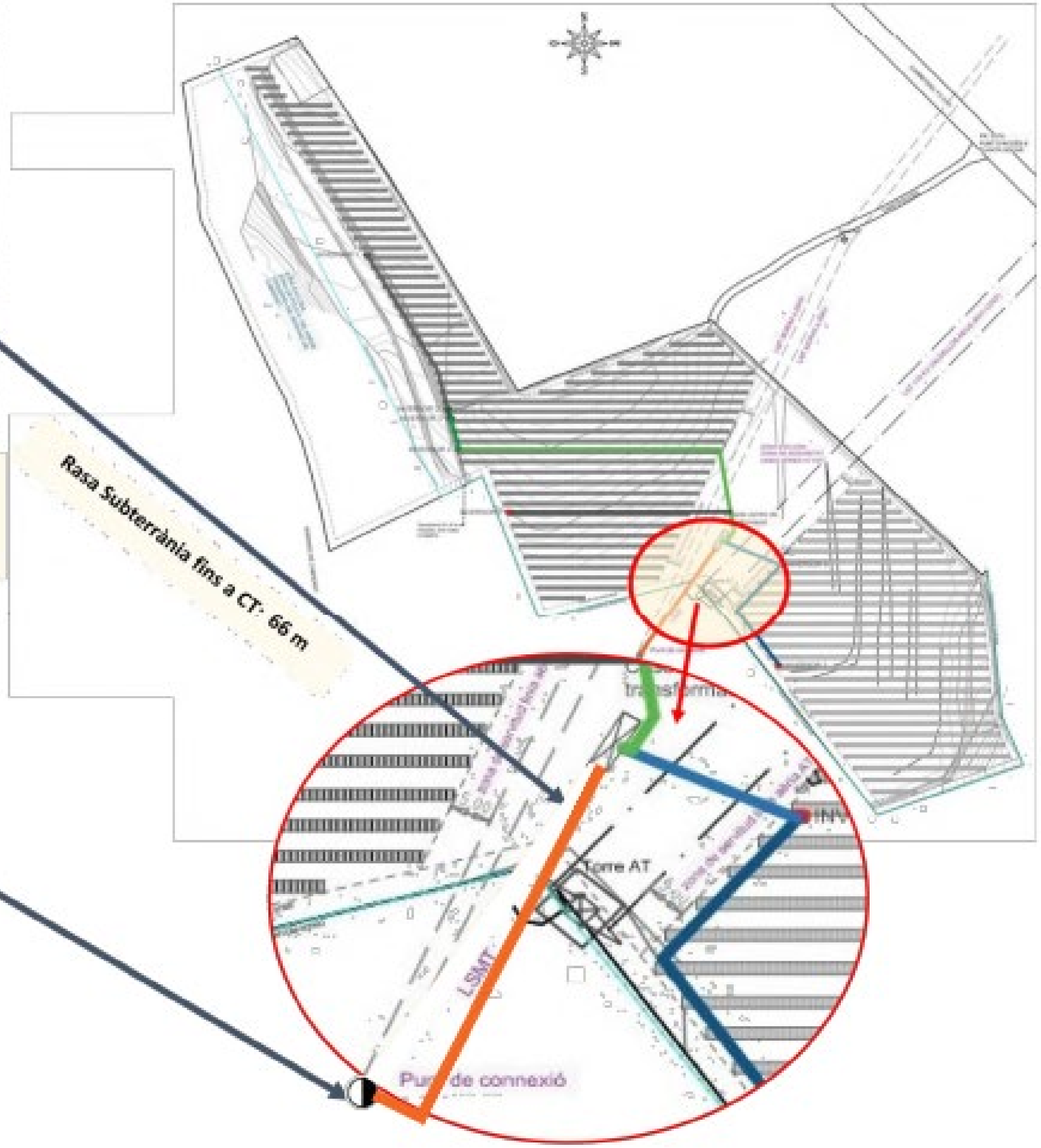
REDACTOR DEL PROJECTE
Jordi Bussé Artigas
Enginyer Tècnic Agrícola Col.4923



Rasa MT en zona Rural.

(Condicions tècniques i de seguretat de les instal.lacions de distribució de MT. Fecsa Endesa. DOGC. Núm 4827. 22 Feb.2007)

Torre metàl.lica existent



FOTOVOLTÀICA RIUDOMS, SL

Projecte d'actuació específica d'implantació del parc solar fotovoltaic de 1800 kW de potència nominal, anomenat "Fotovoltaica Riudoms", situat al Polígon 44, parcel·la 82

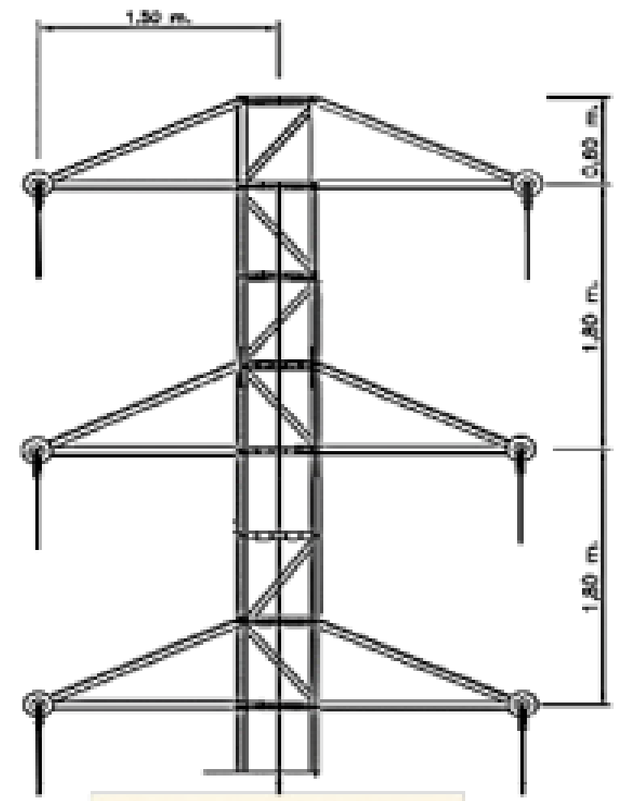
Riudoms (Baix Camp)

Detalls connexió MT. Planta i detall rasa

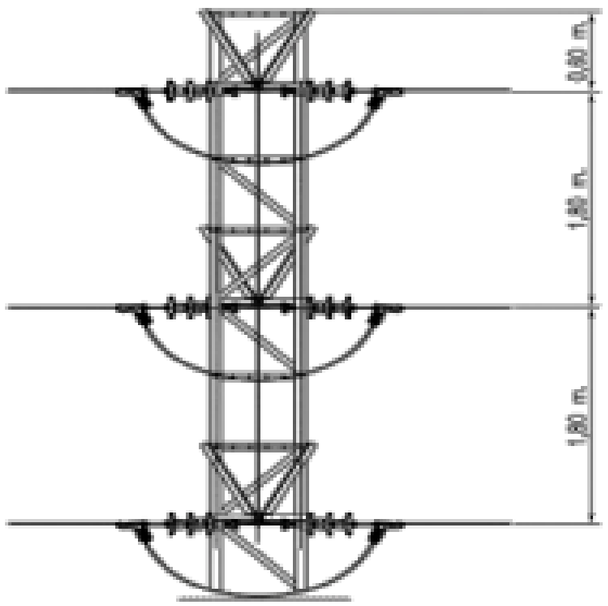
3

2 3

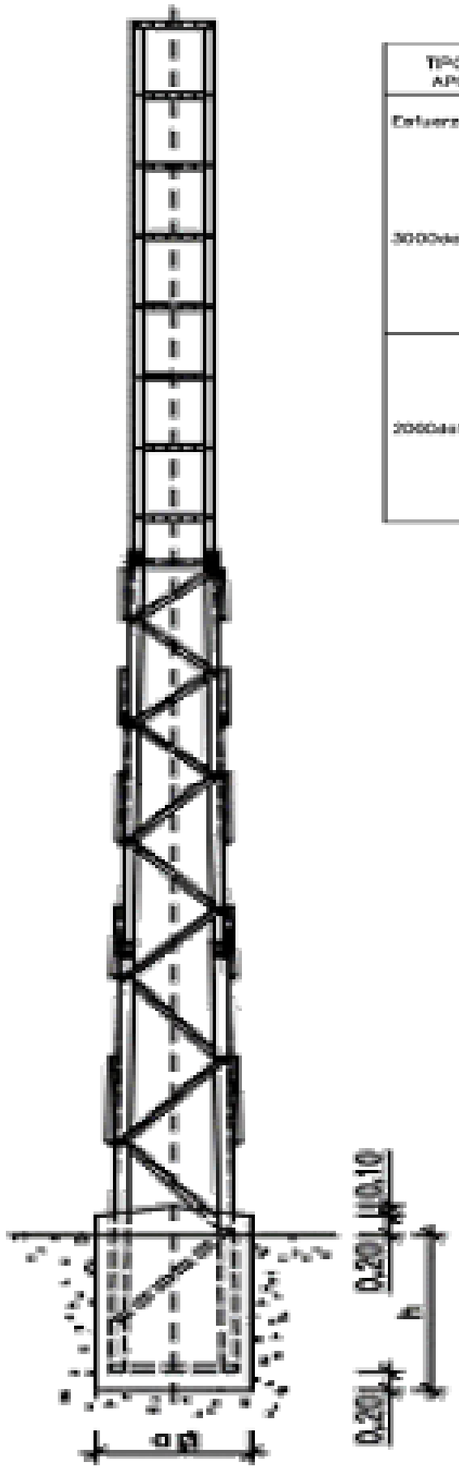
Maig de 2022



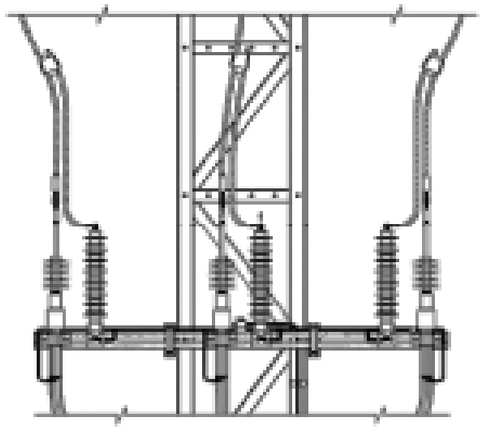
Armat tipus Pedraforca



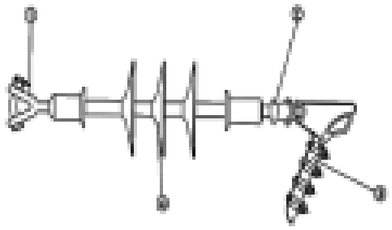
Perfil Armat



TIPO DE APOYO		PESO (kg)	Terreno normal ks=12kg/cm3				Terreno roca ks=18kg/cm3			
			Dimensiones		Volumenes (m3)		Dimensiones		Volumenes (m3)	
Esfuerzo	Altura		a (m)	h (m)	Exca-vación	Hormi-gonado	a (m)	h (m)	Exca-vación	Hormi-gonado
3000daN	10m	465	0,95	2,20	1,99	2,20	0,95	2,05	1,85	2,06
	12m	570	1,00	2,30	2,30	2,53	1,00	2,15	2,15	2,38
	14m	715	1,05	2,40	2,65	2,90	1,05	2,20	2,43	2,68
	16m	820	1,15	2,45	3,24	3,55	1,15	2,25	2,98	3,28
	18m	960	1,20	2,50	3,60	3,94	1,20	2,30	3,31	3,65
	20m	1095	1,30	2,50	4,22	4,62	1,30	2,35	3,97	4,37
	22m	1270	1,35	2,55	4,65	5,07	1,35	2,45	4,47	4,89
2000daN	10m	405	0,90	2,05	1,66	1,85	0,90	1,90	1,54	1,73
	12m	490	1,00	2,10	2,10	2,33	1,00	1,95	1,95	2,18
	14m	610	1,05	2,15	2,37	2,63	1,05	2,05	2,25	2,52
	16m	695	1,15	2,20	2,91	3,22	1,15	2,05	2,71	3,02
	18m	830	1,20	2,20	3,24	3,55	1,20	2,10	3,02	3,36
	20m	925	1,30	2,30	3,89	4,28	1,30	2,15	3,63	4,03
	22m	1065	1,35	2,35	4,35	4,71	1,35	2,15	3,92	4,34



Connexió de Parallamps



Nº	HERRAJES
1	HORQUILLA-BOLA
2	RÓTULA LLARGA
3	GRAPA SUSPENSIÓN
4	AISLADORES POLIMÉRICOS

Cadena d´amarratge

PROJECTE
FOTOVOLTÀICA RIUDOMS SL

Projecte d'actuació específica d'implantació del parc solar fotovoltaic de 1800 kW de potència nominal, anomenat "Fotovoltaica Riudoms", situat al Polígon 44, parcel·la 82

Situació
Riudoms
(Baix Camp)

Títol plànol
Detalls torre MT

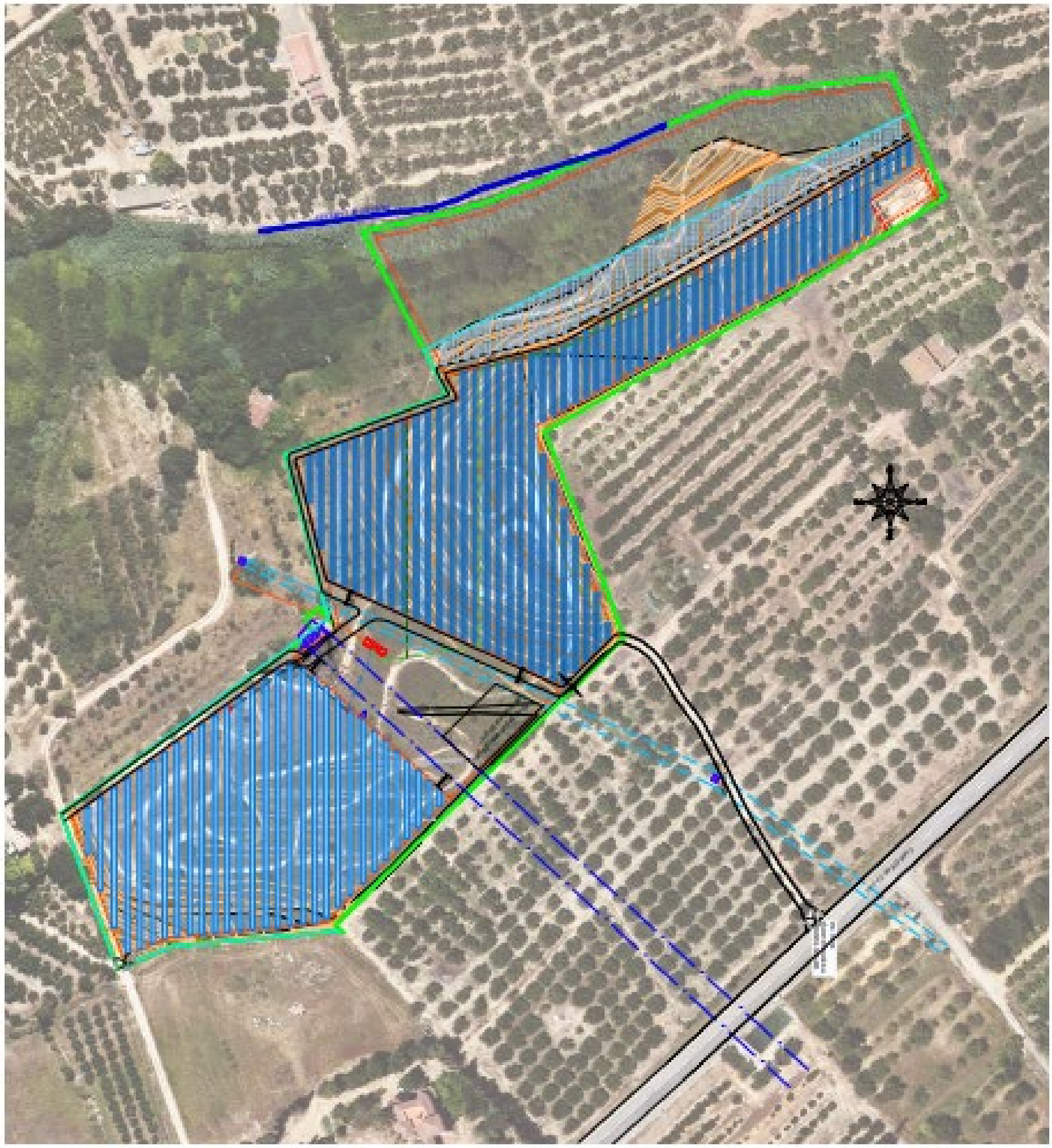
Número Plànol
3

Fol 3 de 3

Data Projecte
Maig de 2022

Escala

Nom i Col·legiació Arquitecte
En qualitat Tècnic Arquitecte Col. nº2023



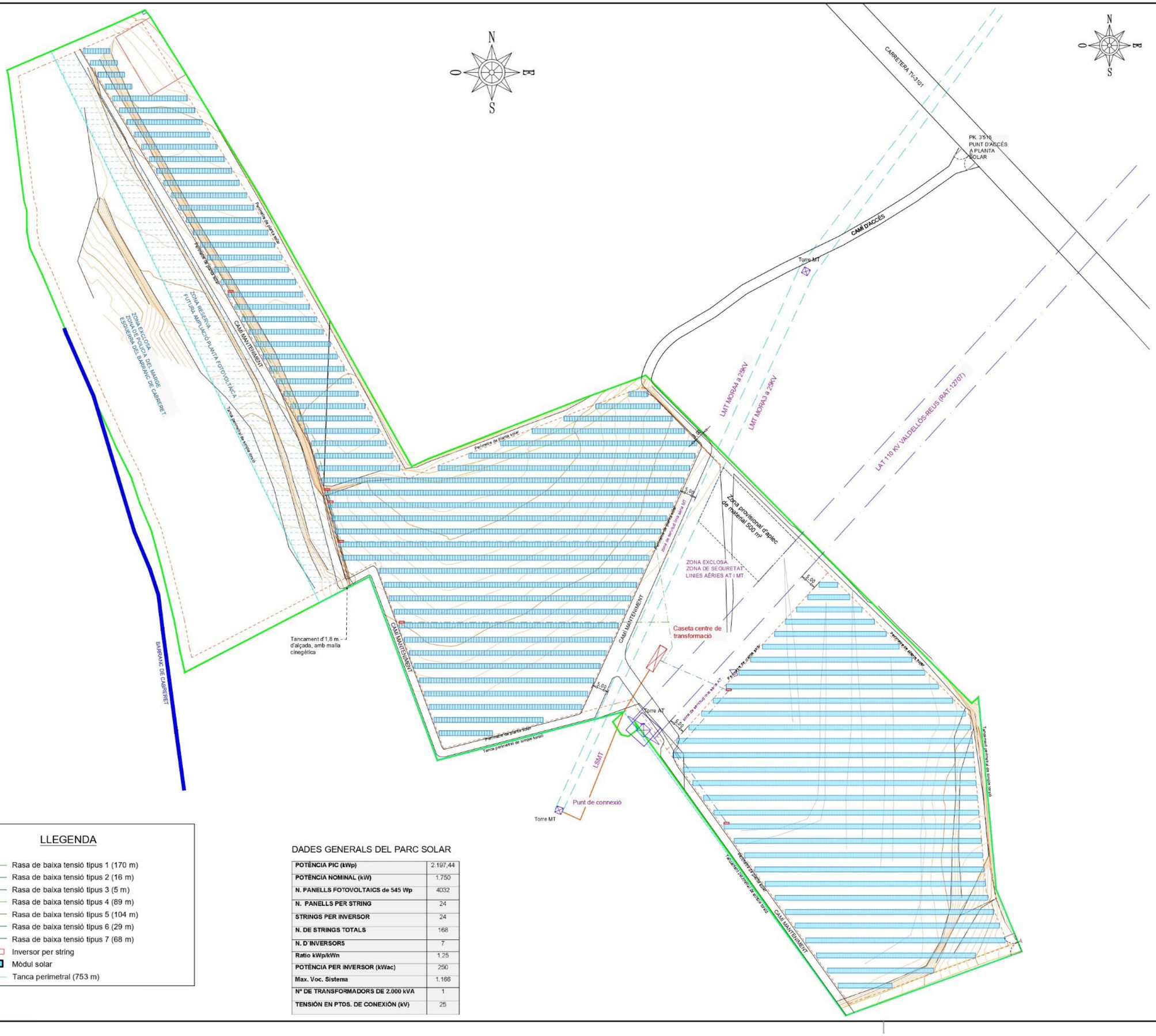
FOTOVOLTAICA RUDOMS, SL

Projecte d'actuació específica d'implantació del parc solar fotovoltaic de 1800 kW de potència nominal, anomenat "Fotovoltaica Rudoms", situat al Polígon 44, parcel·la 82

4

Construcción
Distribución Planta

Alex Gómez



LLEGENDA

- Rasa de baixa tensió tipus 1 (170 m)
- Rasa de baixa tensió tipus 2 (16 m)
- Rasa de baixa tensió tipus 3 (5 m)
- Rasa de baixa tensió tipus 4 (89 m)
- Rasa de baixa tensió tipus 5 (104 m)
- Rasa de baixa tensió tipus 6 (29 m)
- Rasa de baixa tensió tipus 7 (68 m)
- Inversor per string
- Mòdul solar
- Tanca perimetral (753 m)

DADES GENERALS DEL PARC SOLAR

POTÈNCIA PIC (kWp)	2.197,44
POTÈNCIA NOMINAL (kW)	1.750
N. PANELLS FOTOVOLTAICS de 545 Wp	4032
N. PANELLS PER STRING	24
STRINGS PER INVERSOR	24
N. DE STRINGS TOTALS	168
N. D´INVERSORS	7
Ratio kWp/kWn	1,25
POTÈNCIA PER INVERSOR (kWac)	250
Max. Voc. Sistema	1.166
Nº DE TRANSFORMADORS DE 2.000 kVA	1
TENSIÓN EN PTOS. DE CONEXIÓN (kV)	25

AKUERDA GROUP
C/ Josep Maria Casanovas i Rabassa, 8 43206 Reus
Tel. 977 301 078 www.akuerdagroup.com

X:\AKUERDA\5591_LEGALITZACIÓ_FOTOVOLTAICA_RIUDOMS_19591_MEMÒRIA\5591_PLÀNOLS_LEGIPAE\5591_PK4-F02_PARCSOLAR_LEGIPAE.DWG

PROMOTOR
FOTOVOLTÀICA RIUDOMS, SL

Projecte d'actuació específica d'implantació del parc solar fotovoltaic de 1800 kW de potència nominal, anomenat "Fotovoltaica Riudoms", situat al Polígon 44, parcel·la 82

Situació
Riudoms.
(Baix Camp)

TÍTOL PLÀNOL
Planta distribució parc solar

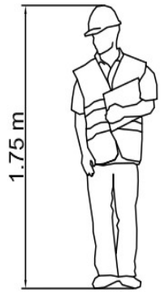
Número Plànol
4
Full 2 de 5

Data Projecte
Maig de 2022
Ref. 5591

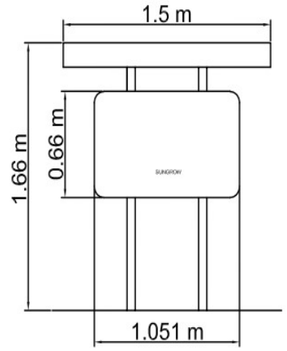
Escales
1/750

REDACTOR DEL PROJECTE
Jordi Borjà Artigas
Enginyer Tècnic Agrícola Col. 4923

ASOL ENGINYERS
C/ Josep Maria Carandell i Robuster, 5 43206 Reus
Tel. 977 301 078 www.asolgrup.com
AKUERDA GROUP

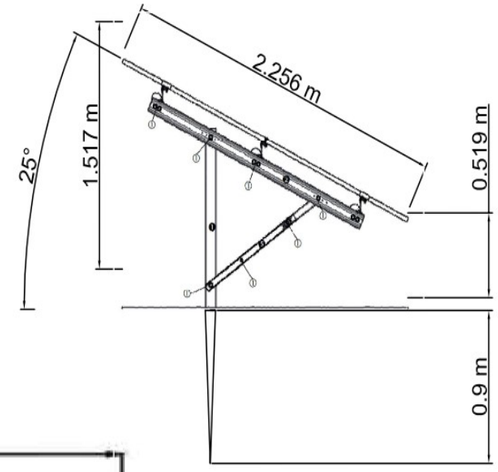


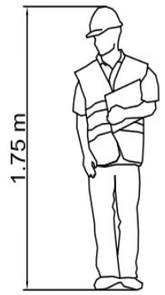
HOME



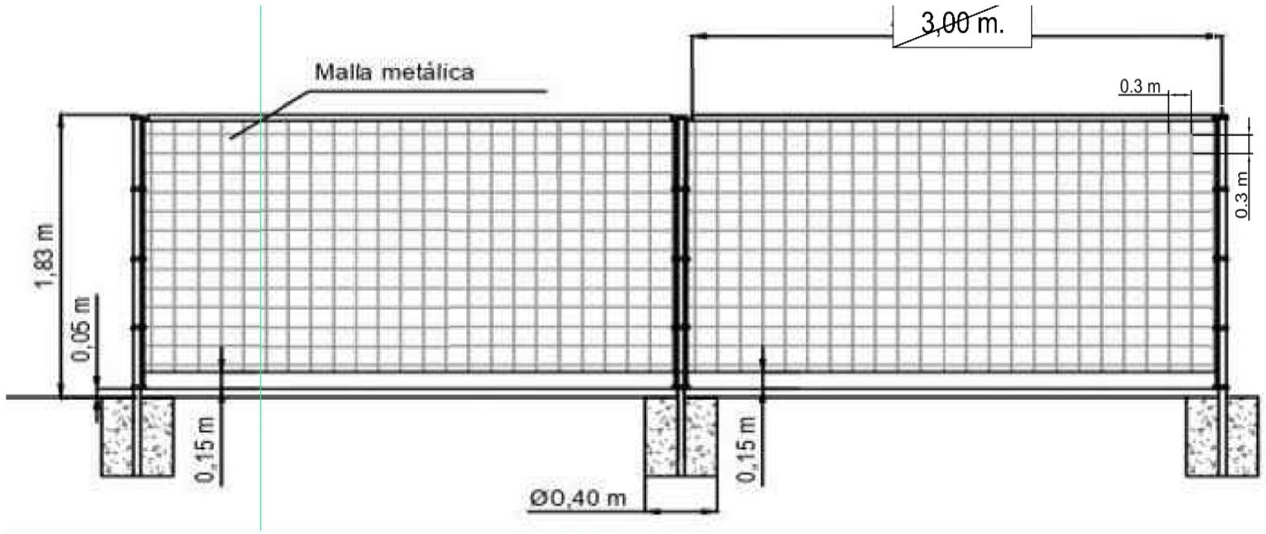
NÍNXOL DEL CONVERTIDOR

PERFIL DE L'ESTRUCTURA FIXA

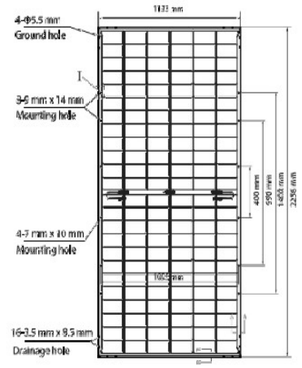




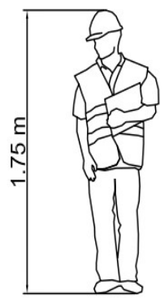
HOME



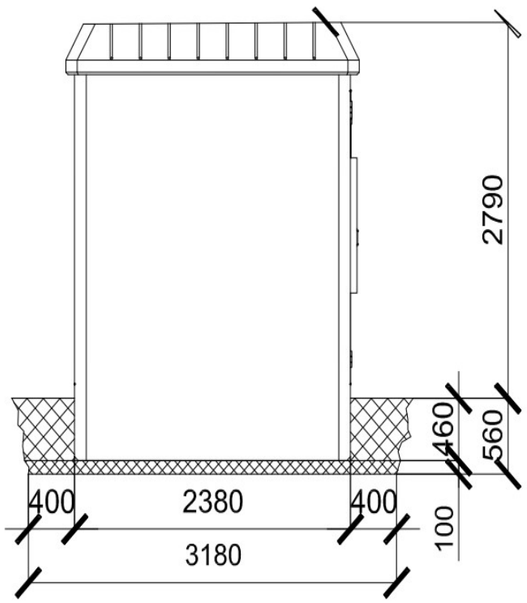
PERFIL DE LA TANCA



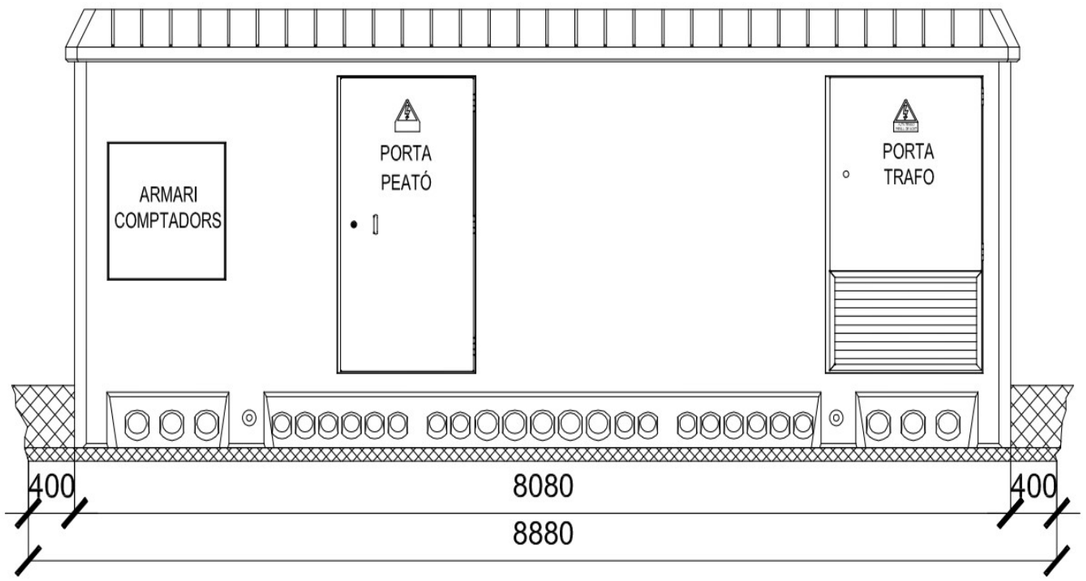
MÒDUL FOTOVOLTAIC



HOME



VISTA LATERAL ESQUERRA



VISTA FRONTAL

PROMOTOR
FOTOVOLTÀICA RIUDOMS, SL

Projecte d'actuació específica d'implantació del parc solar fotovoltaic de 1800 kW de potència nominal, anomenat "Fotovoltaica Riudoms", situat al Polígon 44, parcel·la 82

Situació
Riudoms.
(Baix Camp)

TÍTOL PLÀNOL
Detall principals
Volumetries

Número Plànol
5

Full 1 de 4

Data Projecte
Març de 2022
Ref. 5561

Escales

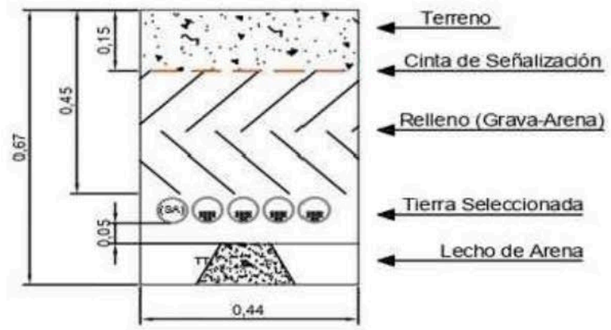
REDACTOR DEL PROJECTE
Jordi Bussé Artigas
Enginyer Tècnic Agrícola Col. 4923

X:\AKUERDA\5561_LEGALITZACIO_FOTOVOLTAICA_RIUDOMS_1\5561_LEGPAE\5561_PLÀNOLS_LEGPAE\5561_P05-F00_DETALLS_LEGPAE.DWG

AKUERDA GROUP
C/ Josep Maria Carandell i Robuster, 5 43206 Reus
Tel. 977 301 078 www.asolgrup.com

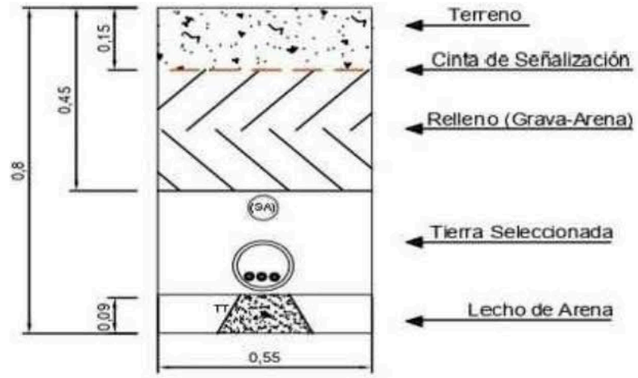
Zanja Tipo A [Z-A]

- 1 x 63mmØ (tubo de servicios auxiliares)
- Hasta 4 x 63mmØ (tubo para cable series - caja)
- Hasta 40 cables de 6mm²



Zanja Tipo AC 1 [Z-AC1]

- 1 x 63mmØ (tubo de servicios auxiliares)
- 2 x 125mmØ (tubo para cable cajas - inversor)



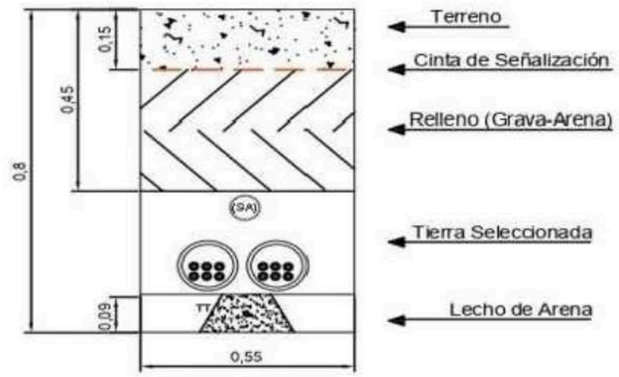
Detall secció rasa soterrada tipus

* Les canalitzacions per a les conduccions subterrànies tindran una profunditat d' entre 0,70 i 1,10 m., amb una amplada de 0,50 m. (les situades a la planta solar pròpiament dita).

* En el cas de traçat per camins les canalitzacions aniran en rases d' 1,00 m. de fondària i una amplada de 0,50 m.

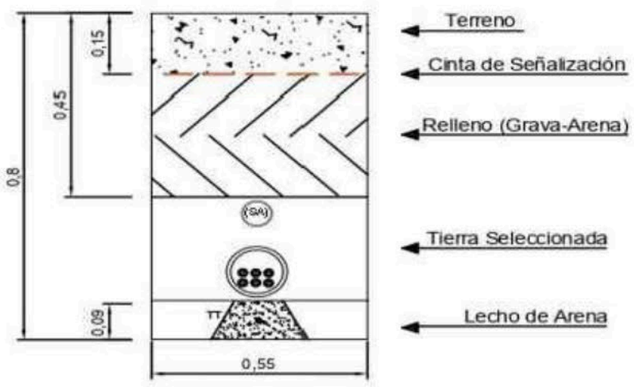
Zanja Tipo AC 4 [Z-AC4]

- 1 x 63mmØ (tubo de servicios auxiliares)
- 2 x 125mmØ (tubo para cable cajas - inversor)



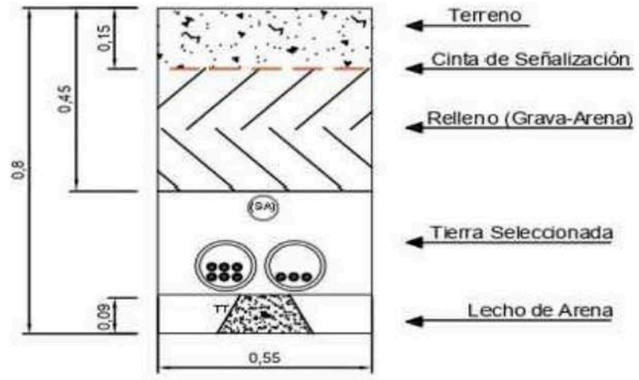
Zanja Tipo AC 2 [Z-AC2]

- 1 x 63mmØ (tubo de servicios auxiliares)
- 2 x 125mmØ (tubo para cable cajas - inversor)



Zanja Tipo AC 3 [Z-AC3]

- 1 x 63mmØ (tubo de servicios auxiliares)
- 2 x 125mmØ (tubo para cable cajas - inversor)



Arqueta Prefabricada de Hormigón con tapa metálica

Las arquetas serán prefabricadas de hormigón con tapa metálica.

Las entradas de tubos serán perforadas con corona circular para asegurar el ajuste del tubo a su entrada.

Se deberá prestar atención al radio de giro de los cables.

Las dimensiones de lar arquetas serán las siguientes (alto x ancho x profundo):

Arqueta tipo 1 [A1]	80 cm x 68 cm x 68 cm (medidas interiores)
Arqueta tipo 2 [A2]	80 cm x 68 cm x 68 cm (medidas interiores)
Arqueta tipo 3 [A3]	100 cm x 68 cm x 68 cm (medidas interiores)
Arqueta tipo 4 [A4]	100 cm x 68 cm x 68 cm (medidas interiores)

PROMOTOR
FOTOVOLTÀICA RIUDOMS, SL

Projecte d'actuació específica d'implantació del parc solar fotovoltaic de 1800 kW de potència nominal, anomenat "Fotovoltaica Riudoms", situat al Polígon 44, parcel·la 82

Situació
Riudoms.
(Baix Camp)

TÍTOL PLÀNOL
Detalls rases i arqueta tipus

Número Plànol
5

Full 2 de 4

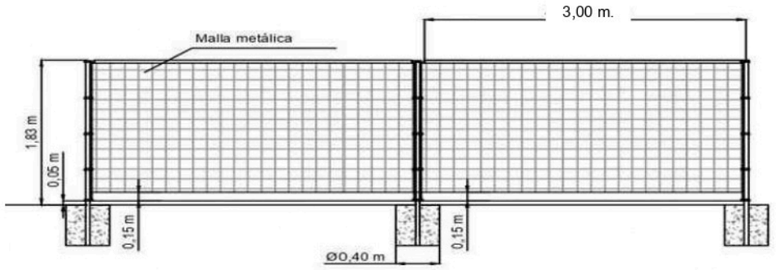
Data Projecte
Març de 2022
Ref. 5561

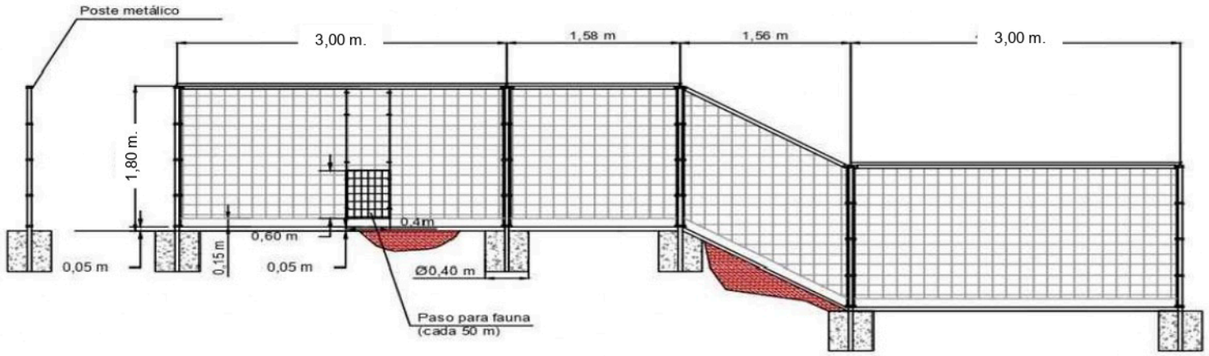
Escales

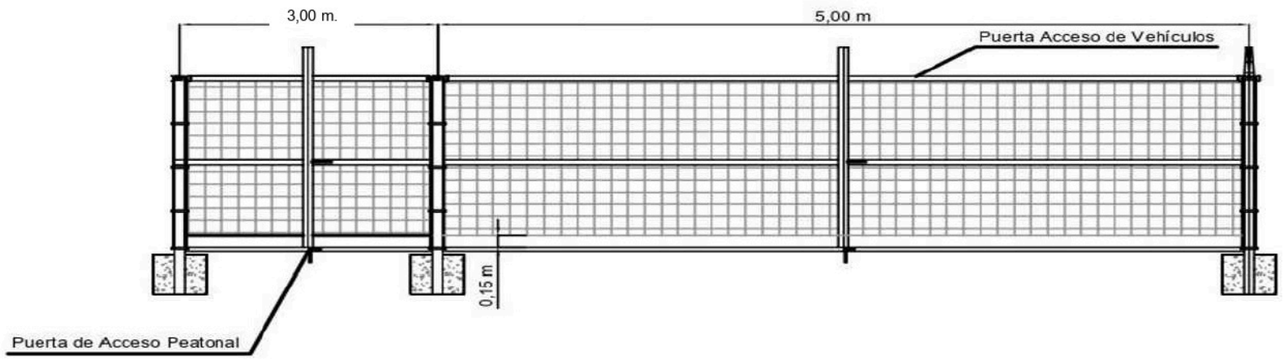
REDACTOR DEL PROJECTE
Jordi Bussé Artigas
Enginyer Tècnic Agrícola Col. 4923

X:\AKUERDA\5561_LEGALITZACIO_FOTOVOLTAICA_RIUDOMS_1\5561_LEGPAE\5561_PLÀNOLS_LEGPAE\5561_P06-F00_DETALLS_LEGPAE.DWG

AKUERDA GROUP
ASOL ENGINYERS
C/ Josep Maria Carandell i Robusté 5 43206 Reus
Tel. 977 301 078 www.asolgroup.com





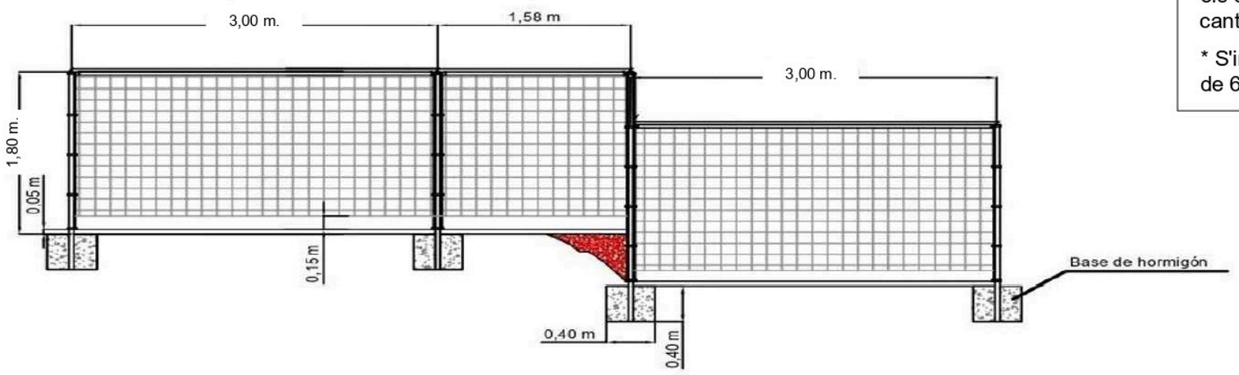


Detall tancament perimetral

* Malla de 30x30 mm. galvanitzada de simple torsió d' 1,80 m. d' alçada, muntada sobre pals galvanitzats, col·locats amb una separació de 3,00 m.

* Cada 30 m. de mitjana s'instal·larà un pal de reforç i en els canvis significatius de direcció es col·locaran pals de cantonada.

* S'instal·laran 2 portes principals d'accés de doble fulla de 6,00 metres d'ample.



PROMOTOR
FOTOVOLTÀICA RIUDOMS, SL

Projecte d'actuació específica d'implantació del parc solar fotovoltaic de 1800 kW de potència nominal, anomenat "Fotovoltaica Riudoms", situat al Polígon 44, parcel·la 82

Situació
Riudoms.
(Baix Camp)

TÍTOL PLÀNOL
Detalls tanca perimetral del recinte

Número Plànol
5

Full 3 de 4

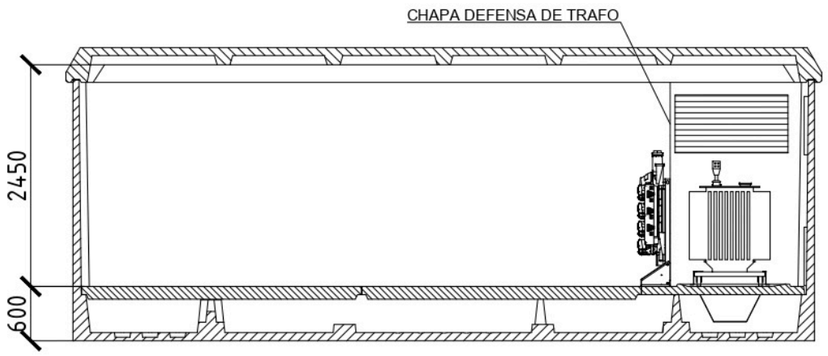
Data Projecte
Març de 2022
Ref. 5561

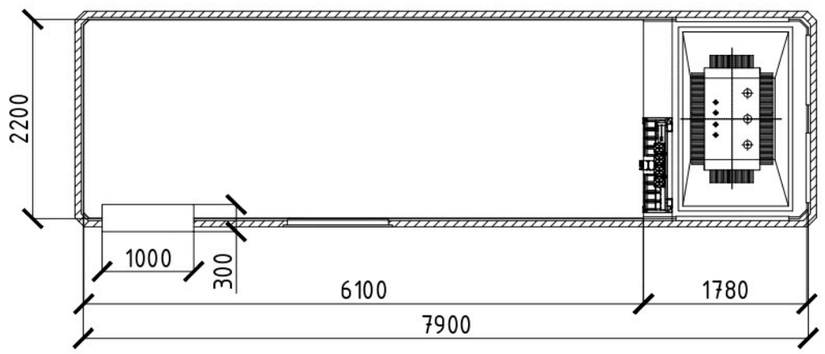
Escales

REDACTOR DEL PROJECTE
Jordi Busse Artigas
Enginyer Tècnic Agrícola Col. 4923

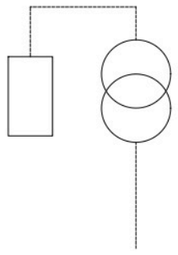
X:\AKUERDA\5561_LEGALITZACIO_FOTOVOLTAICA_RIUDOMS_1\5561_LEGPAE\5561_PLÀNOLS_LEGPAE\5561_P05-F00_DETALLS_LEGPAE.DWG

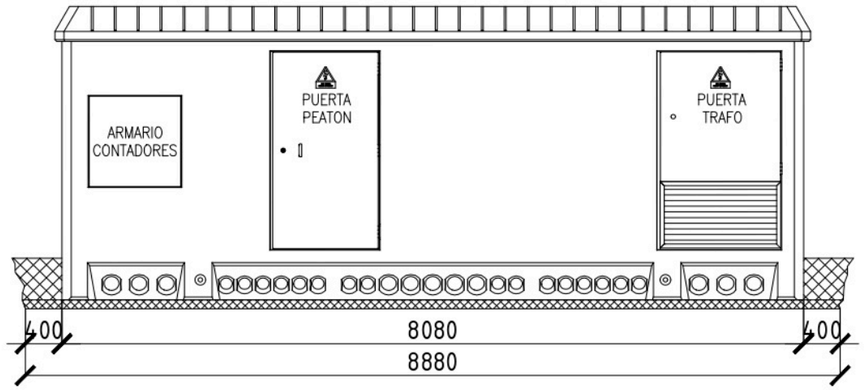
AKUERDA GROUP
ASOL ENGINYERS
C/ Josep Maria Carandell i Robuster, 5 43206 Reus
Tel. 977 301 078 www.asolgrup.com



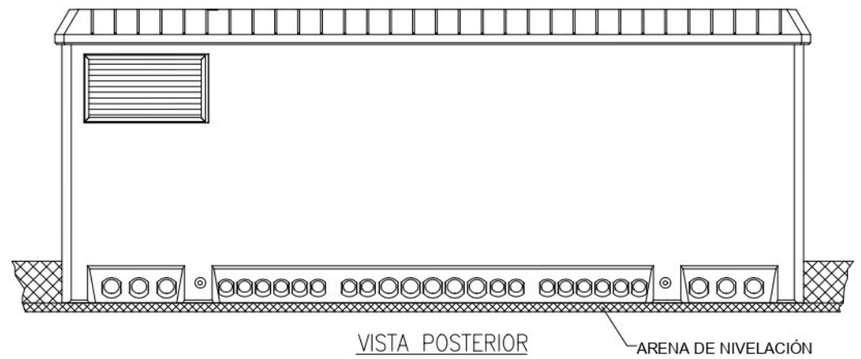


1 Transformador
2.000 kVA - 24/36 kV

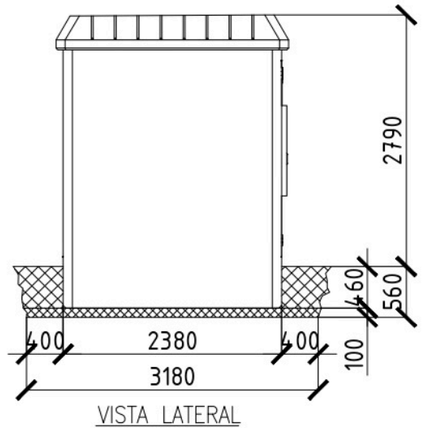




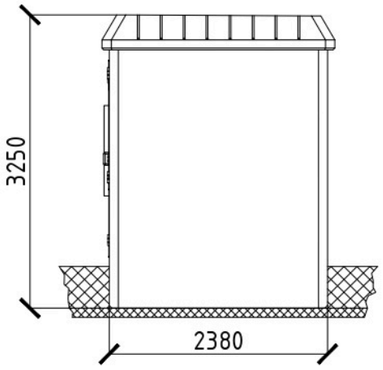
VISTA FRONTAL



VISTA POSTERIOR



VISTA LATERAL IZQUIERDA



VISTA LATERAL DERECHA

DIMENSIONES DE LA EXCAVACION
8,88 m. LARGO x 3,18 m. ANCHO x 0,56 m. PROFUND.

PROMOTOR
FOTOVOLTÀICA RIUDOMS, SL

Projecte d'actuació específica d'implantació del parc solar fotovoltaic de 1800 kW de potència nominal, anomenat "Fotovoltaica Riudoms", situat al Polígon 44, parcel·la 82

Situació
Riudoms.
(Baix Camp)

TÍTOL PLÀNOL
Caseta centre de transformació

Número Plànol
6

Full 1 de 4

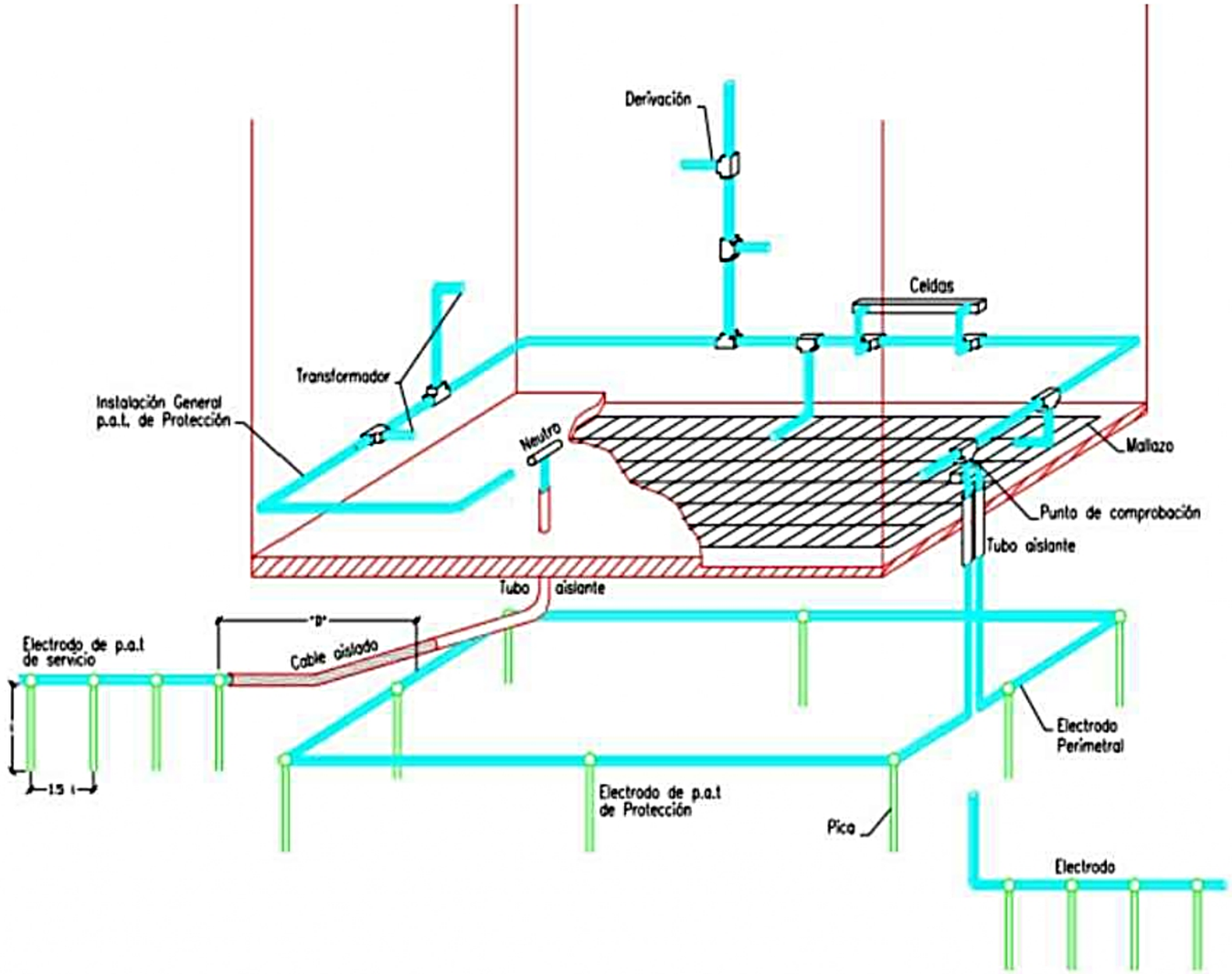
Data Projecte
Març de 2022
Ref. 5561

Escales

REDACTOR DEL PROJECTE
Jordi Bussé Artigas
Enginyer Tècnic Agrícola Col. 4923

X:\AKUERDA\5561_LEGALITZACIO_FOTOVOLTAICA_RIUDOMS_15561_LEGPAE5561_PLÀNOLS_LEGPAE5561_P06-F00_ESQUEMES_LEGPAE.DWG

AKUERDA GROUP
ASOL ENGINYERS
C/ Josep Maria Carandell i Robuster, 5 43206 Reus
Tel. 977 301 078 www.asolgrup.com



Instal.lació Posada a Terra Centre Transformació

(Condicions tècniques i de seguretat de les instal.lacions de distribució de MT. Fecsa Endesa. DOGC. Núm 4827. 22 Feb.2007)

PROMOTOR
FOTOVOLTÀICA RIUDOMS, SL

Projecte d'actuació específica d'implantació del parc solar fotovoltaic de 1800 kW de potència nominal, anomenat "Fotovoltaica Riudoms", situat al Polígon 44, parcel·la 82

Situació
Riudoms.
(Baix Camp)

TÍTOL PLÀNOL
Posada a terra del Centre de Transformació

Número Plànol
6

Full 5 de 5

Data Projecte
Març de 2022

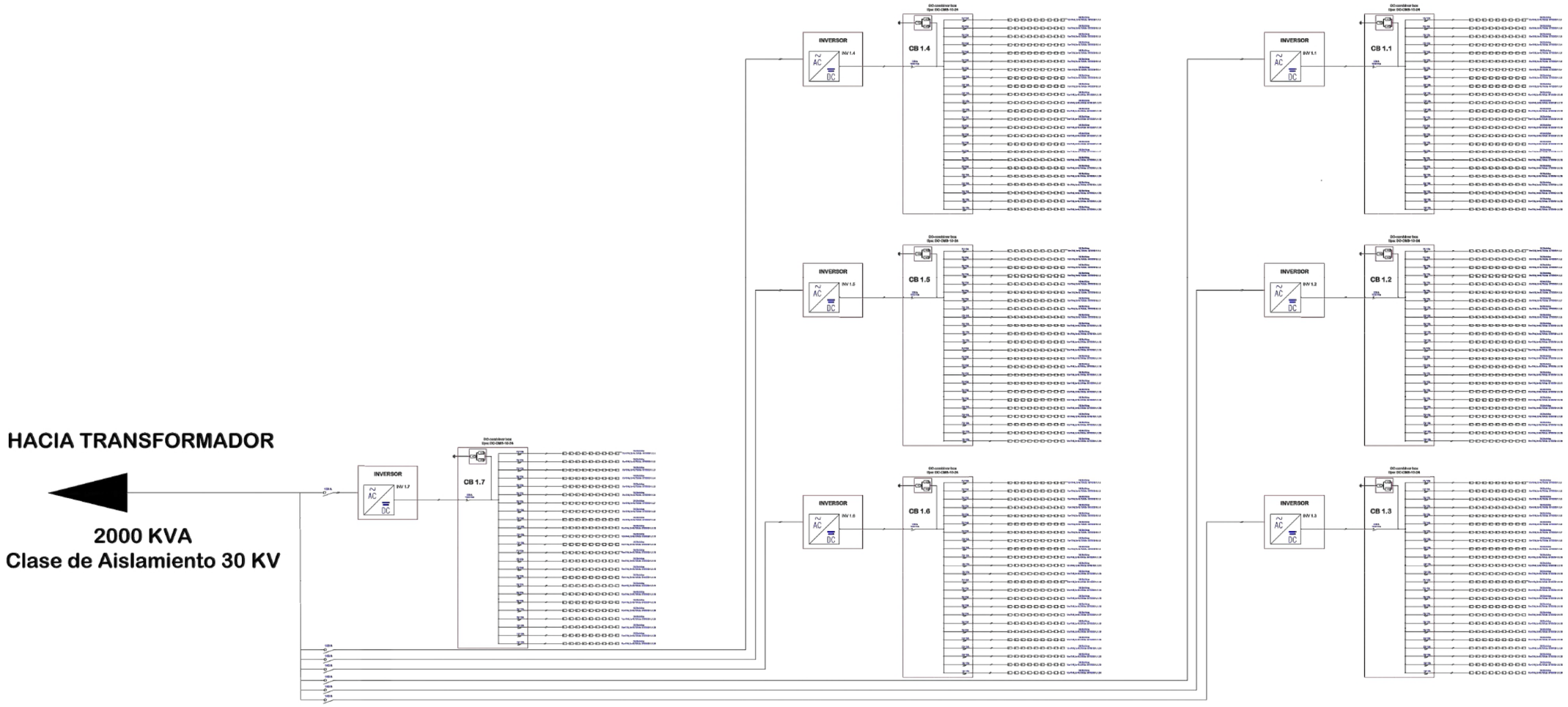
Ref. 5561

Escales

REDACTOR DEL PROJECTE
Jordi Bussé Artigas
Enginyer Tècnic Agrícola Col. 4923

X:\AKUERDA\5561_LEGALITZACIO_FOTOVOLTAICA_RIUDOMS_11\5561_MEMORIA\5561_PLÀNOLS_LEGPAE\5561_P06-F00_ESQUEMES_LEGPAE.DWG

AKUERDA GROUP
C/ Josep Maria Carandell i Robuster, 5 43206 Reus
Tel 977 301 078 www.asolgrup.com



PROMOTOR
FOTOVOLTÀICA RIUDOMS, SL

Projecte d'actuació específica d'implantació del parc solar fotovoltaic de 1800 kW de potència nominal, anomenat "Fotovoltaica Riudoms", situat al Polígon 44, parcel·la 82

Situació
Riudoms.
(Baix Camp)

TÍTOL PLÀNOL
Diagrama Unifilar Riudoms SLD2

Número Plànol
6

Full 3 de 4

Data Projecte
Març de 2022

Ref. 5561

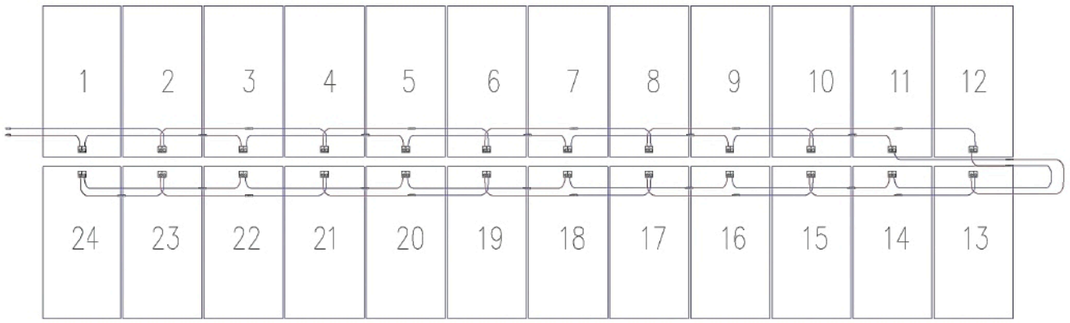
Escales

REDACTOR DEL PROJECTE
Jordi Bussé Artigas
Enginyer Tècnic Agrícola Col. 4923

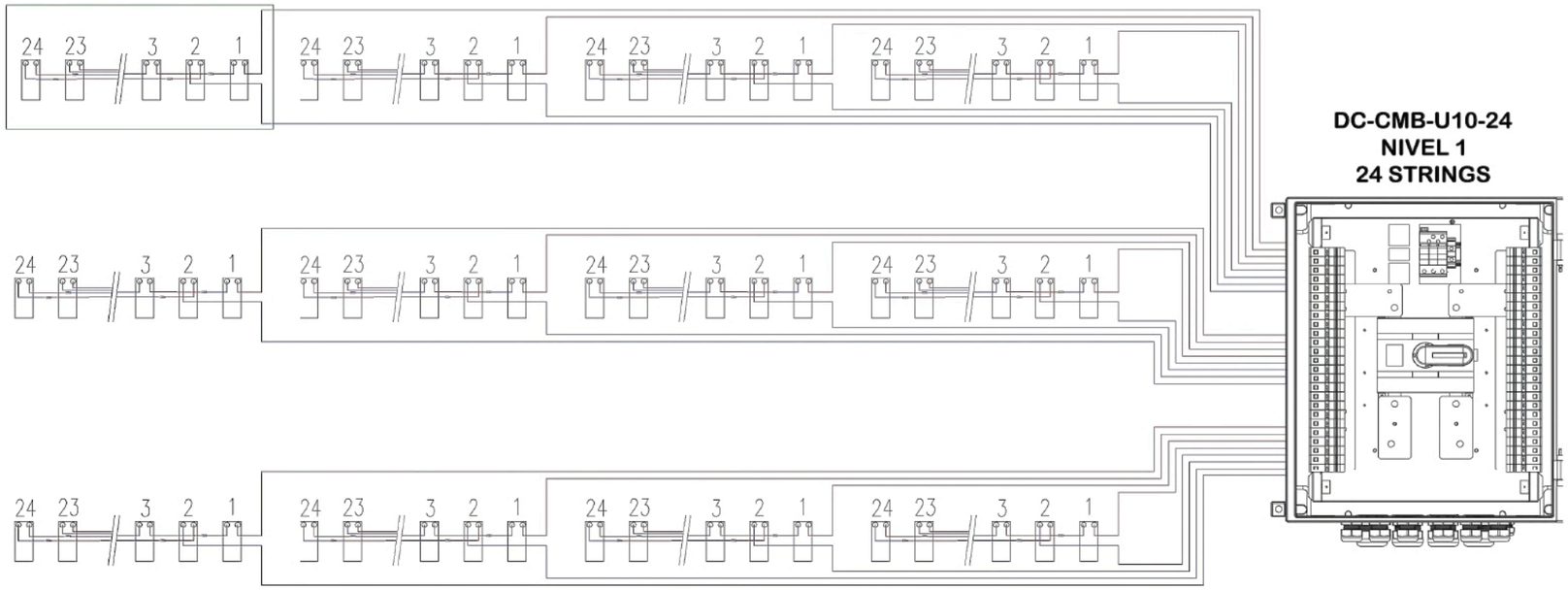
X:\AKUERDA\5561_LEGALITZACIO_FOTOVOLTAICA_RIUDOMS_1\5561_LEGPAE\5561_PLÀNOLS_LEGPAE\5561_P06-F00_ESQUEMES_LEGPAE.DWG

ASOL ENGINYERS
C/ Josep Maria Carandell i Robuster, 5 43206 Reus
Tel. 977 301 078 www.asolgrup.com
AKUERDA GROUP

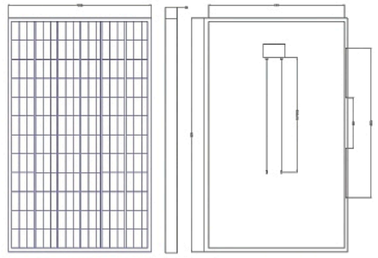
1 STRING: 24 MODULOS EN SERIE



1 STRING: 24 MODULOS EN SERIE



ASTRONERGY CHSM72M-HC-545



ESPECIFICACIONES MECANICAS	
TIPO DE CELULA:	MONO-CRISTALINA
DISPOSICION DE LAS CELULAS :	144 2X(12 × 6)
DIMENSIONES (mm) :	2256X1133X35
PESO (Kg) :	27.2 kg
CUBIERTA FRONTAL :	2.0mm Vidrio Templado

DATOS ELECTRICOS	
POTENCIA MAXIMA EN STC (W):	545
TENSION DE CIRCUITO ABIERTO Vac (v):	50.1
CORRIENTE DE CIRCUITO ABIERTO Isc (A):	13.9
EFICIENCIA DEL MODULO (%)	21.5
TENSION DE FUNCIONAMIENTO OPTIMO Vmp (V)	42.1
CORRIENTE DE FUNCIONAMIENTO OPTIMO Imp (A)	13.06

COEFICIENTES DE TEMPERATURA Y PARAMETROS	
COEFICIENTE DE TEMPERATURA NOCT (ºC)	41ºC
COEFICIENTE DE TEMPERATURA Pmax (%/ºC)	- 0.35%/ºC
COEFICIENTE DE TEMPERATURA Voc (%/ºC)	- 0.27%/ºC)
COEFICIENTE DE TEMPERATURA Isc (%/ºC)	0.045%/ºC
TEMPERATURA DE TRABAJO (ºC)	-40~+2ºC
TENSION MAXIMA DEL SISTEMA (V) (IEC)	1500V DC (IEC)
VALOR MAXIMO DEL FUSIBLE (A)	25A

PROMOTOR
FOTOVOLTÀICA RIUDOMS, SL

Projecte d'actuació específica d'implantació del parc solar fotovoltaic de 1800 kW de potència nominal, anomenat "Fotovoltaica Riudoms", situat al Polígon 44, parcel·la 82

Situació
Riudoms.
(Baix Camp)

TÍTOL PLÀNOL
Diagrama Unifilar Riudoms SLD3

Número Plànol
6

Full 4 de 4

Data Projecte
Març de 2022
Ref. 5561

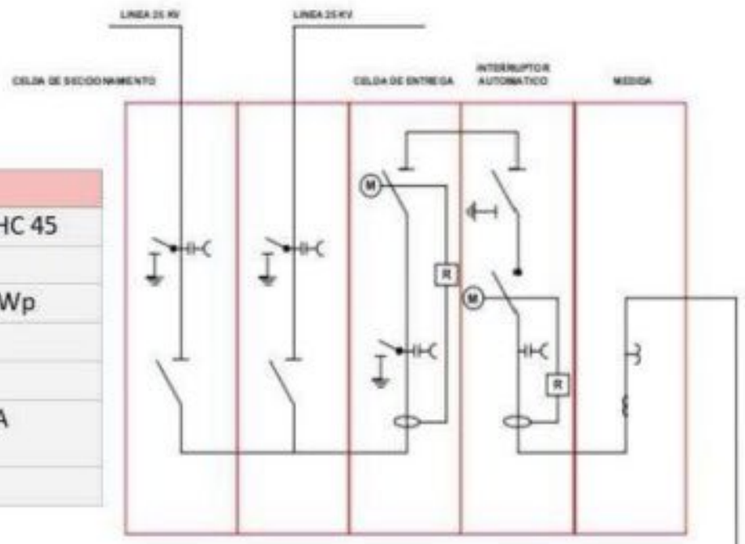
Escales

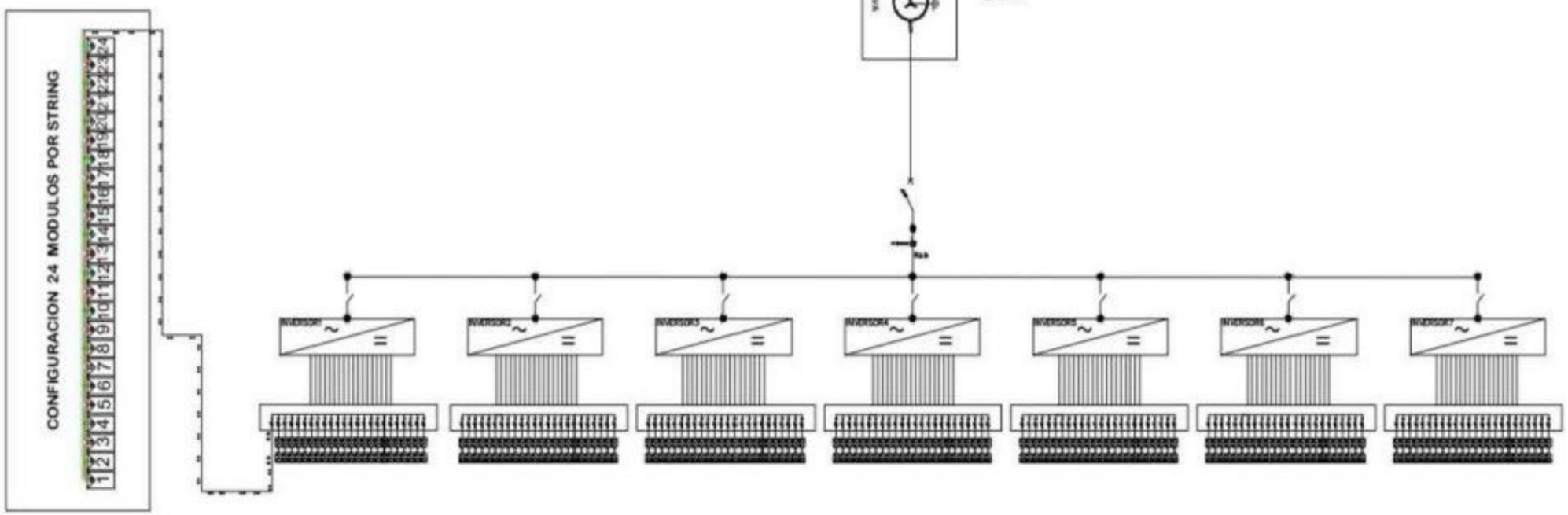
REDACTOR DEL PROJECTE
Jordi Bussé Artigas
Enginyer Tècnic Agrícola Col. 4923

X:\AKUERDA\5561_LEGALITZACIO_FOTOVOLTAICA_RIUDOMS_1\5561_LEGPAE\5561_PLÀNOLS_LEGPAE\5561_P08-F00_ESQUEMES_LEGPAE.DWG

AKUERDA GROUP
C/ Josep Maria Carandell i Rabaster, 5 43205 Reus
Tel 977 301 078 www.asolgroup.com

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA	
TIPO DE MÓDULO	CHSM72M-HC 45
NÚMERO DE MÓDULOS	4032
POTENCIA PICO	2197,44 kWp
NÚMERO DE STRINGS	168
CANTIDAD DE INVERSORES	7
POTENCIA DE TRANSFORMADOR	200 KVA
Nº DE TRANSFORMADORES	1





PROMOTOR
FOTOVOLTÀICA RIUDOMS, SL

Projecte Executiu per la implantació del parc solar fotovoltaic de 1800 kW de potència nominal, anomenat "Fotovoltaica Riudoms", situat al Polígon 44, parcel·la 82

Situació
Riudoms.
(Baix Camp)

TÍTOL PLÀNOL
Esquema de la instal·lació de comptatge energètic segons Reglament punt de mesura

Número Plànol
4

Full 1 de 1

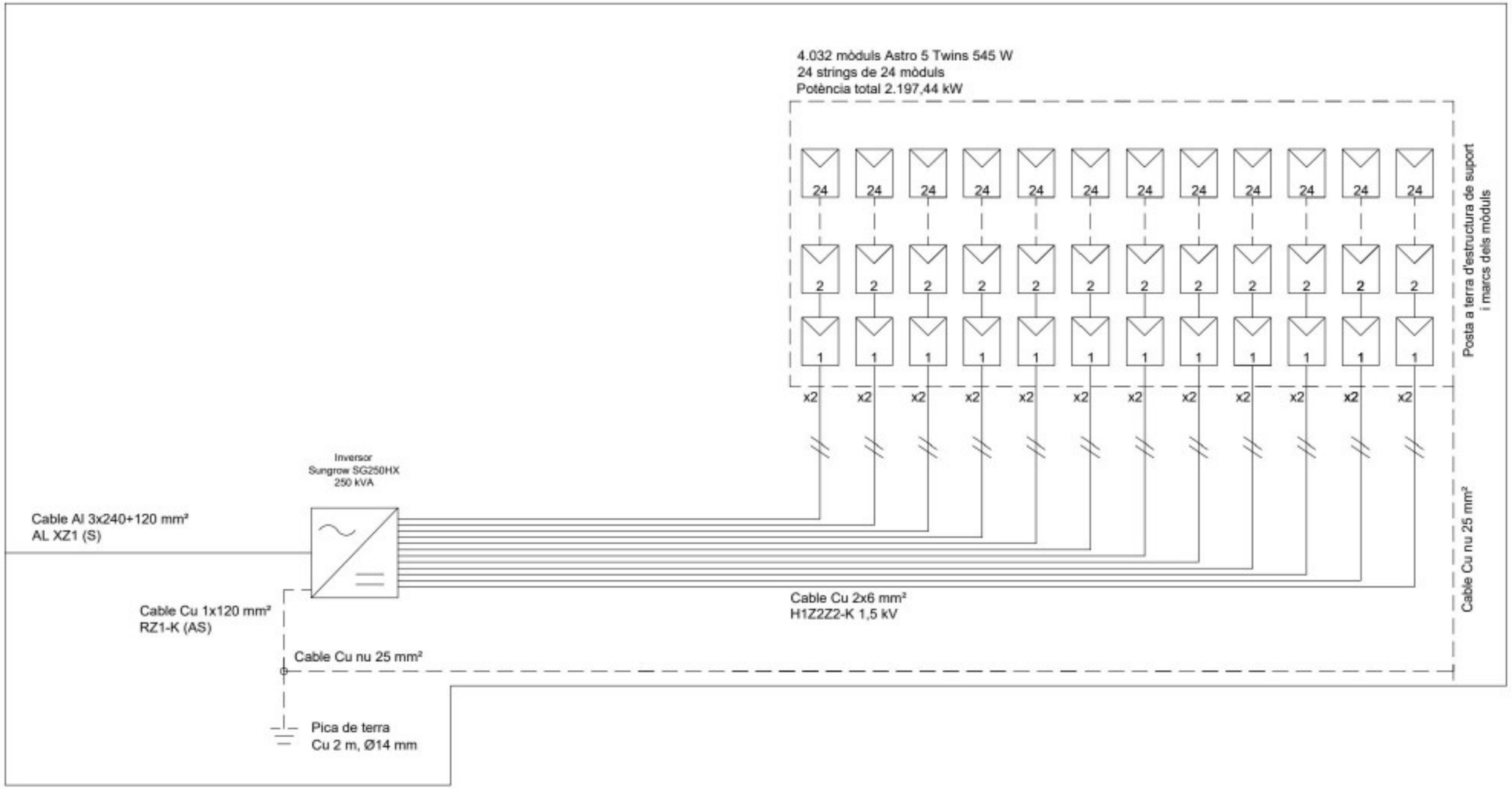
Data Projecte
Abril de 2022

Escala

REDACTOR DEL PROJECTE
Jordi Busió Ardaja
Enginyer Tècnic Agrícola Col. 4923

X:\AKUERDA\5581_LEGALITZACIO_FOTOVOLTAICA_RIUDOMS_7658_MEMORIA\5581_PLÀNOLS_PROJEXECUTIU\5581_P04-F01_ESQUEMA_PROJEXEC.DWG

AKUERDA GROUP
C/ Josep Maria Carandell i Rabaster, 5 - 43206 Reus
Tel. 977 321 078 www.asolgroup.com



DOCUMENT
FOTOVOLTÀICA RIUDOMS, SL

Projecte Executiu per la implantació del parc solar fotovoltaic de 1800 kW de potència nominal, anomenat "Fotovoltaica Riudoms", situat al Polígon 44, parcel·la 82

Situació
Riudoms.
(Baix Camp)

TÍTOL PLÀNOL
Xarxa de preses de terra

Número Plànol
5

Full 1 de 1

Data Projecte
Abril de 2022

Ref. 5561

Escala

ENGINYER DEL PROJECTE
Jordi Busió Artigas
Enginyer Tècnic Agrícola Col. 4923

X:\AKUERDA\5561_LEGALITZACIO_FOTOVOLTAICA_RIUDOMS_T5561_MEMORIA\5561_PLANOLS_PROJEXECUTIU\5561_P05-FOI_XARXATERRES_PROJEXEC.DWG

PROJECTE

ESTUDI D'IMPACTE I INTEGRACIÓ PAISATGÍSTICA

PARCS FOTOVOLTAICS A RIUDOMS

MARÇ 2022

PLÀNOL

9d. SITUACIÓ FUTURA. SIMULACIÓ 3D.

AKUERDA GROUP

PROJECTE

ESTUDI D'IMPACTE I INTEGRACIÓ PAISATGÍSTICA

PARCS FOTOVOLTAICS A RIUDOMS

MARÇ 2022

PLÀNOL

9d. SITUACIÓ FUTURA. SIMULACIÓ 3D.

1. PSF " FOTOVOLTAICA RIUDOMS"
2. PSF " RIUDOMS FREIXA"

AKUERDA GROUP