



ESTABANELL GENERACIÓ SLU

Carrer Rec 26-28.

08401 Granollers

Tel. 938 609 100

www.estabanell.cat



AKUERDA GROUP

C/Sant Joan,31 2º 1ª

43201 Reus

Tel. 877 06 30 19

info@akuerdagroup.com

www.akuerdagroup.com

PROJECTE TÈCNIC I DE LÍNIA Versió Consolidada

Implantació d'un parc solar
AGRIVOLTAIC de 2400 kW
de potència nominal,
anomenat "Mas d'en Pou".

Polígon. 5, parcel.la 51 del T.M. de Vinyols i els Arcs

Promotor

ESTABANELL GENERACIÓ SLU

Redactor

Jordi Casals i Subirana

Enginyer Tècnic Agrícola Col.: 2423

Col·legiat núm. 702 al Col·legi Oficial d'Ambientòlegs de Catalunya

Reus, octubre 2023

ÍNDEX

PROJECTE TÈCNIC I DE LÍNIA

Implantació d'un parc solar AGRIVOLTAIC de 2400 kW de potència nominal anomenat "Mas d'en Pou".

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	Energies renovables i canvi climàtic.	4
4.2	Situació actual de la finca	5
4.3	Proposta: projecte agrivoltaic Mas d'en Pou	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: Reg. 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 elèctrica de Baixa tensió	45
13.1	Instal·lació elèctrica en corrent continu (CC)	45
13.1.1	Caixes de protecció de corrent continu (con. de les series)	46
13.2	Instal·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
16	Infraestructura del conjunt		64
16.1	Obra civil	64	
16.1.1	Moviment de terra	64	
16.1.2	Canalitzacions	64	
16.1.3	Tanca i perímetre exterior	64	
16.1.4	Descripció de serveis urbanístics existents i afectacions	65	
17	Recinte per equips		67
17.1	Equips situats a l'exterior	67	
17.2	Equips situats a l'interior	67	
18	Justificació del compliment del REBT		68
18.1	Dispositius generals i individuals de comandament i protecció	68	
18.2	Instal·lacions interiors	68	
18.2.1	Conductors	68	
18.2.2	Identificació de conductors	69	
18.2.3	Subdivisió de les instal·lacions	69	
18.2.4	Equilibrat de càrregues	69	
18.2.5	Resistència d'aïllament i rigidesa dielèctrica	69	
18.2.6	Connexions	70	
18.3	Prescripcions generals	70	
18.3.1	Conductors aïllats sota tubs protectors	70	
18.3.2	Conductors aïllats fixats directament sobre les parets	71	
18.3.3	Conductors aïllats soterrats	72	
18.3.4	Conductors aïllats sota canals protectors	72	
18.3.5	Conductors aïllats sobre safata o suport de safates	73	
18.4	Protecció contra sobreintensitats	73	
18.5	Protecció contra sobretensions	73	
18.5.1	Categories de les sobretensions	73	
18.5.2	Mesures pel control de les sobretensions	74	
18.5.3	Selecció dels materials a la instal·lació	74	

18.6	Protecció contra contactes directes i indirectes	75	
18.6.1	Protecció contra contactes indirectes	75	
18.7	instal·lacions en locals mullats	76	
19	Sistema i termini d'execució		77
20	Mesures de Seguretat. Prevenció de risc laboral		77
21	Gestió de residus		77
22	Resum del pressupost	78	
22.1.	Estudi tècnic econòmic	79	

Documentació annexa

ANNEX 1 CÀLCULS FOTOVOLTAIC

ANNEX 2 CÀLCULS DEL CENTRE DE TRANSFORMACIÓ

ANNEX 3 CÀLCULS DE LA LÍNIA DE MITJA TENSIÓ ANNEX 4 CÀLCULS JUSTIFICATIUS ESTRUCTURA

ANNEX 5 PLA DE GESTIÓ DE RESIDUS

ANNEX 6 PLA D'OPERACIÓ I MANTENIMENT

ANNEX 7 PLA DE DESMANTELLAMENT

ANNEX 8 PLANIFICACIÓ I ESQUEMA DE CONSTRUCCIÓ

ANNEX 9 TRÀMITS I RESOLUCIONS ADMINISTRATIVES

ANNEX 10 FITXES TÈCNIQUES

ANNEX 11 ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

ANNEX 12. MEMÒRIA ESTUDI AGRÍCOLA

Plec de Condicions

Pressupost

Plànols

MEMÒRIA

PROJECTE TÈCNIC I DE LÍNIA . Versió Consolidada

Implantació d'un parc solar AGRIVOLTAIC de 2400 kW de potència nominal anomenat "Mas d'en Pou".

ESTABANELL GENERACIÓ SLU

Reus, octubre de 2023



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 AGRIVOLTAIC de 2400 kW de potència nominal, anomenat "PSF Mas d'en Pou", a la finca situada al Polígon 5, parcel·la 51 del T.M. de VINYOLS I ELS ARCS, promogut per ESTABANELL GENERACIO SLU

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 ESTABANELL GENERACIÓ SLU té per objecte la instal·lació d'una planta solar fotovoltaica a la finca situada al Polígon 5, parcel·la 51 del T.M. de Vinyols i els Arcs, motiu pel qual va realitzar la consulta prèvia sobre la viabilitat de l'emplaçament, en data 13 d'abril de 2020 amb número de registre 9015-551798/2021, d'acord amb la normativa vigent Decret Llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables La documentació aportada en la consulta incloïa l'Avantprojecte, la Diagnosi territorial i del medi, i l'Estudi d'alternatives i impactes.

A partir del 17 de maig de 2021 (data de l'última sessió de la Ponència de les Energies Renovables-PER-) es va establir moratòria per poder revisar i modificar el citat decret . Durant aquests 11 mesos el projecte no va obtenir cap resposta per part de la PER.

Posteriorment , la Ponència d'energies renovables, en la sessió realitzada el dia 23 de febrer de 2022, va aprovar l'Acord que es transcriu a continuació:

"Acord per la qual es resol la conclusió dels procediments de sol·licitud de consulta prèvia sobre la viabilitat de l'emplaçament d'un parc eòlic o una planta solar fotovoltaica i la innecessarietat del pronunciament sobre l'amplitud i nivell de detall de l'Estudi d'impacte ambiental.

El 26 de maig es realitza la sol·licitud d'autorització prèvia i de construcció, que va 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.

Amb data 31 d'agost de 2022 es rep resposta favorable del Servei Territorial d'Urbanisme de Tarragona en relació a l'informe d'idoneïtat i suficiència de la documentació aportada:

"La nova documentació aportada inclou els continguts requerits en l'anterior informe tècnic emès pel Servei Territorial d'Urbanisme de Tarragona de data 29 juliol de 2022, d'esmena i millora de la documentació, pel que fa al projecte d'actuació específica i l'estudi d'impacte paisatgístic tramès, tal com ve justificat en el document: Resposta a la valoració de la suficiència i la idoneïtat de la documentació.



Així doncs, els documents aportats disposen en conjunt de la documentació mínima exigida per la normativa urbanística d'acord amb el que estableixen els articles 14 i 15 del Decret Llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables en relació a la suficiència i idoneïtat de la documentació”

El 9 d'octubre de 2023 es rep comunicació des de la Secció d'Activitats Radioactives i Extractives i Energia requerint la DOCUMENTACIÓ CONSOLIDADA previ a l'Exposició Pública del projecte

D'acord amb això, es pretén continuar la tramitació de l'expedient aportant la següent documentació Consolidada

-Projecte d'Actuació Específica

-Projecte Tècnic

- Estudi d'Impacte i Integració Paisatgística Amb la finalitat d'informar els organismes afectats, s'adjunten les següents separates del projecte:

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

- Separata per a l'Ajuntament de Vinyols i els Arcs
- 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 Departament de Medi Ambient sobre afectació de cap espai protegit ni cap element ambientalment rellevant catalogat
- Separata a l' Agència 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: / ESTABANELL GENERACIO SLU
NIF de l'empresa: / CIF: B67550574
Domicili fiscal: / C/ Rec 26-28. CP.:08401. Granollers
Domicili notif. / C/ Ponent 7. CP.: 08401. Granollers
Comarca: / Vallés Oriental
Telèfon: / 938 609 100 / 676 898 122
Correu electrònic: / pborras@estabanell.cat

3.2 Dades del representant del promotor

Nom : / ELOI DELGADO FERRER
DNI: / 43569676V
Domicili: / Carrer Ponent 7. CP.: 08041. Granollers
Correu electrònic / edelgado@estabanell.cat

3.3 Dades de la finca

Situació: / Polígon 5, parcel·la 51 del T.M. de Vinyols i els Arcs
Municipi: / Vinyols i els Arcs
Comarca: / Baix Camp
Ref. Cadastral: / 43180A005000510000TI
Règim de tinença: / Arrendament



3.4 Dades de la propietat de la finca

Nom :	/	FRANCESC MARIA DALMAU VIDAL
DNI:	/	39.822.369-K
Domicili:	/	Santa Caterina nr.1
Codi postal:	/	43391
Municipi:	/	Vinyols i els Arcs
Comarca:	/	Baix Camp

3.5 Dades del projectista

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

Projectista	/	Jordi Casals i Subirana
Titulació	/	Enginyer Tècnic Agrícola
Núm. de col·legiat	/	2423
Empresa	/	ENAGRO-4 S.L.P
NIF:	/	B63049563
Domicili fiscal:	/	PASSEIG DELS OFICIS,2A Polígon Goules
Codi postal:	/	05551
Municipi:	/	Tona (Barcelona)
Comarca:	/	Osona
Telèfon:	/	93.887.07.62
Correu electrònic:	/	enagro.projectes@ausatel.cat



4. Descripció i justificació del projecte.

El parc solar Agrivoltaic projectat es dissenya amb una potència pic de 3062 kWp i una potència nominal de 2400 kWn. La instal·lació resta integrada per:

- 5.280 mòduls fotovoltaics monocristal·lins bifacials de 580 W de potència unitària
- 101 Taules (de 48 mòduls) i 7 Taules (de 24 mòduls) unitats d'estructura amb seguiment solar amb sistema de clavat directe, sense necessitat de fonamentació
- 8 convertidors DC/AC de 300 kW de potència, del tipus "Smart String Inverters", situats sota l'estructura que conformen els seguidors solars.
- Edifici prefabricat on s'albergarà un transformador de 2500 kVa.
- 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.
- 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. Energies renovables i mitigació del canvi climàtic

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

Els sistemes fotovoltaïcs 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

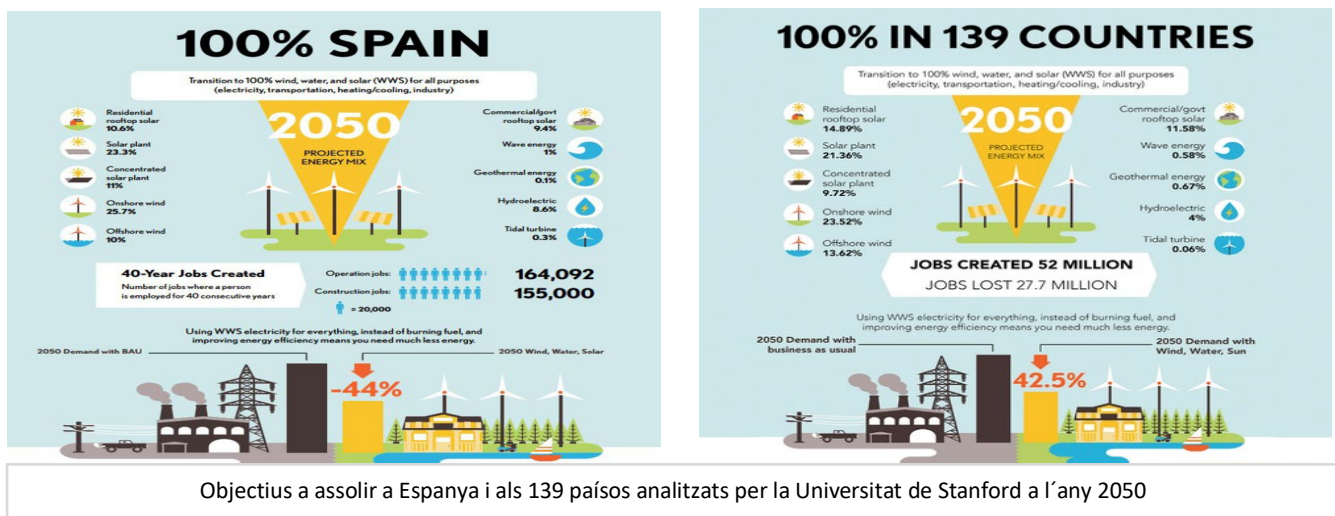
La Comissió Europea va proposar un paquet de mesures sobre el canvi climàtic de cara al 2020 amb la intenció de conduir a Europa pel camí d'un futur sostenible, amb una economia que generi poques emissions de carboni i consumeixi cada vegada menys energia. La intenció de presentar aquest pla és la d'aconseguir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



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

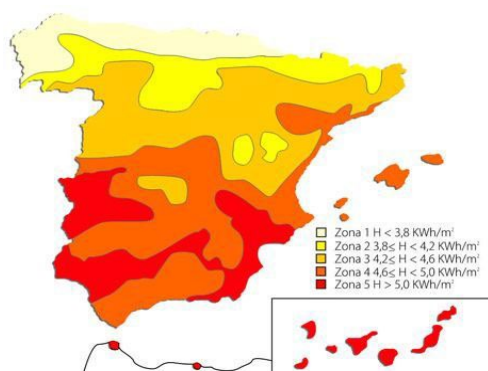
A Catalunya, el Pacte Nacional per a la Transició Energètica (PNTE), aprovat el 31 de gener de 2017, planteja un nou escenari de tancament i abandó dels combustibles fòssils com a font energètica,



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 consum elèctric de Catalunya provingui -en un 50% en 2030 i un 100% en 2050- de fonts renovables, prioritant 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



Radiació solar global mitjana anual sobre superfície horitzontal (H). Vinyols i els Arcs està dins de la zona climàtica IV

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 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 fotovoltaïques 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 fotovoltaïques. Aquest fet, juntament amb les perspectives de rendiment del mercat energètic renovable, fa que la implantació de camps generadors fotovoltaïcs 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



4.2. Situació actual de la finca

La família Dalmau, propietària actual de la finca, la va tenir en producció agrícola, de manera ininterrompuda des dels anys 50 del passat segle, fins a l'any 2009, en el qual es va decidir cessar la producció del cultiu que tenia aquest moment, en explotació comercial: préssecs i nectarines. Darrere d'aquesta decisió estan els mateixos motius que li són propis a la realitat agrària a Catalunya i la resta d'Espanya:

- La progressiva caiguda de preus. Els preus que imposen les grans cadenes de distribució - reclamen un preu 'just' - i les vendes a pèrdues
- La gran dispersió de l'oferta
- Les exigències comunitàries. Els productes importats no han de complir les mateixes normes fitosanitàries ni les restriccions en l'ús de fertilitzants
- Escassa capacitat perquè els consumidors percebin la qualitat dels productes



Aspecte actual de la finca



Les darreres oliveres estan sent arrencades

4.3. Proposta: projecte agrivoltaic Mas d'en Pou

L'objecte d'aquest projecte és marcar les directrius d'implementació d'un parc agrivoltaic a la finca de Mas d'en Pou. Un parc agrivoltaic, és un tipus d'instal·lació on es combina la producció agrària i la producció d'energies renovables. En aquest cas concreta es projecta l'aprofitament agrícola de cultiu de varietats de gramínies rústiques aprofitat per la ramaderia extensiva, juntament amb una instal·lació fotovoltaica de 2.400 kWn. D'acord amb això es proposa el següent:

- Recuperar l'activitat agrícola. Entre les fileres de seguidors com a la resta de la finca.**
 - Maximització els espai entre seguidors amb una solució. S'ha incrementat de 5,6 metres a 7 metres l'espai entre fileres
- S'ha optat per una disposició monofila amb l'objectiu de:**
 - Reduir les càrregues produïdes pel vent



- Reduir l'alçada de l'estructura aminorant al mínim l'impacte visual

c. Conservació de sòl i minimització dels moviments de terra

- Suports collats a terra (sense formigó)

ci. Seleccionar el cultiu que millor s' adaptaria tenint en compte:

- Temperatura
- Humitat
- Exigència de llum
- Exigència de sòls
- Fertilització
- Marc de plantació
- Calendari de plantació

cii. Facilitar el cultiu i la zona de maniobra de l'activitat agrícola i ramadera

- 1,02 m. d'alçada mínima dels mòduls fotovoltaics, amb seguidors a l'angle de màxima rotació (55°)
- 1,87 m. d'alçada de gàlib mínima per sota dels seguidors (en posició horitzontal)
- Sistema de maniobra a l'abast dels agricultors i el ramat, que permet alterar la posició del seguidor segons convingui a les tasques agrícoles i de pasturatge

ciii. L'agricultura serà totalment ecològica. No es podran utilitzar herbicides.

civ. 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.

cv. D'acord amb el disseny d'aquest projecte agrivoltàic es determina el següent

-Superfície total de la finca: 99.997 m²

-Superfície de captació serà dels mòduls FV: 2,57m² x 5.280 uds = 13.569 m²= 13,5 % de la finca

-



5. Emplaçament

La instal·lació denominada Parc FV "Mas d'en Pou" se situarà en sòl no urbanitzable dins del terme municipal de Vinyols i els Arcs (Tarragona) en les següents parcel·les:

- Terme municipal: / Vinyols i els Arcs (Baix Camp)
- Polígon: / 5
- Parcel·la: / 51
- Referència cadastral: / 43180A005000510000TI
- Coordenades geogràfiques:
 - Latitud: / 41° 6' 10.00" N
 - Longitud: / 1° 3' 29.31" E
- Coordenades UTM (ETRS89 – Fus 31N):
 - UTM X: / 336.936,39
 - UTM Y: / 4.551.983,39
- Superfície cadastral: / 99.977 m² (9,99 Ha)



La superfície de la parcel·la on es desenvoluparà el projecte agrivoltaic consta de 99.977 m² dels quals 13.569 m² = m² seran destinats únicament a la instal·lació dels mòduls fotovoltaics, la resta es destinarà a l'activitat agrícola. El recinte agrivoltaic disposarà d'una tanca amb un perímetre de 1.300 m, amb una porta d'entrada a la PSF de 6 m



La planta no disposarà de vials, ja que es tracta d'una planta de petites dimensions i l'accés s'ha previst pel camí d'accés a la finca "Mas d'en Pou", en la part nord 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.

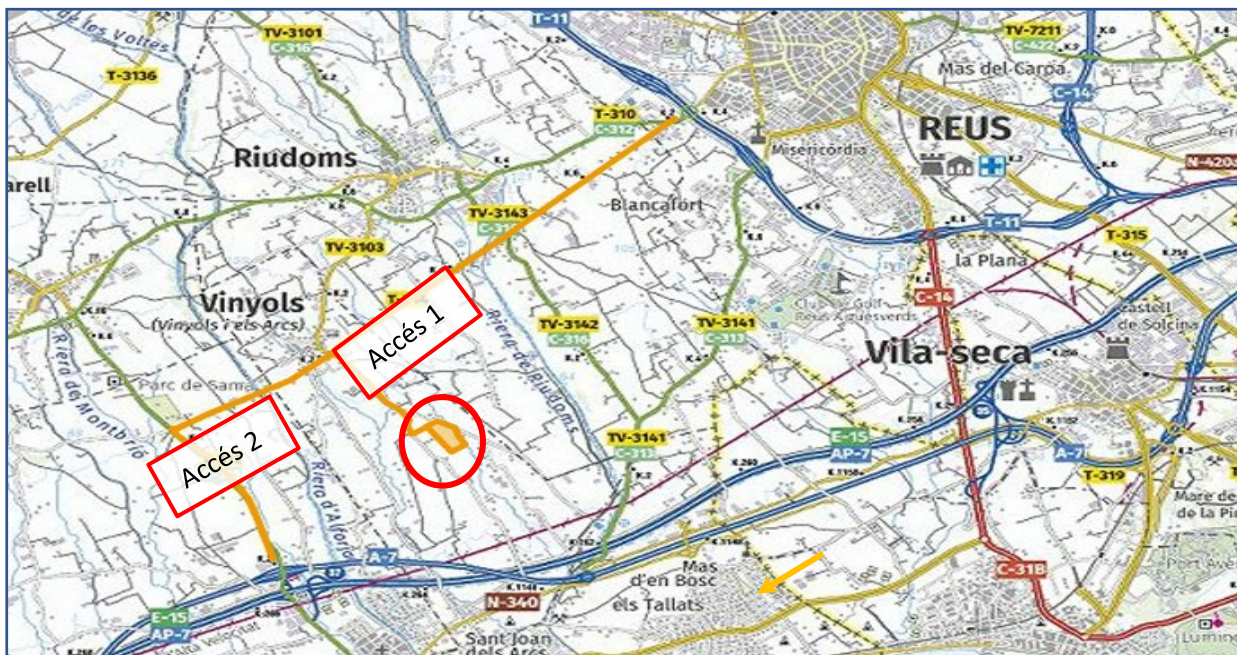
5.1. Accessos a la instal·lació

Accés 1 (Des de Reus)

Seguint la T-11, fins arribar al desviament de la carretera TV-3143. A l'entrada del poble de Vinyols i Els Arcs es troba una desviament al Camí (asfaltat) de Barenys que porta a la finca "Mas d'en Pou". Distància des de la sortida a la TV-3143 a la finca = 1,40 km

Accés 2 (Des de Cambrils)

Seguint la TV-312 fins arribar al desviament de la TV-3143 a l'alçada de Parc Samà fins arribar a l'entrada del poble Vinyols i els Arcs i anar en direcció al Camí de Barenys que porta a la finca "Mas d'en Pou"



Camí de Barenys a la sortida del poble

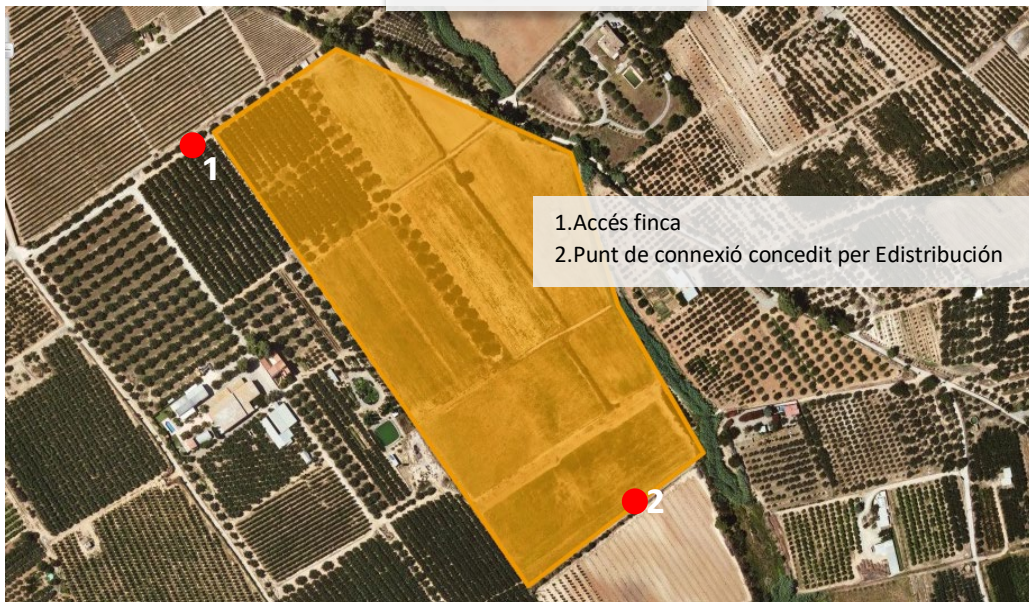


Camí d'accés a finca





Polig: 5; Parcela 51



Mapa topogràfic: 1: 5.000
@ICGCOrtofoto: 1: 5.000 @ICGF



6. Dades urbanístiques

6.1. Normativa urbanística municipal

D'acord amb la Revisió-adaptació de los Normes Subsidiàries de planejament de Vinyols i els Arcs, aprovades definitivament per la CTUT el 1 d'octubre de 2003 i publicades al DOGC el 2 de febrer de 2004:

Classificació

Codi Ajuntament: / SNU Sòl no urbanitzable

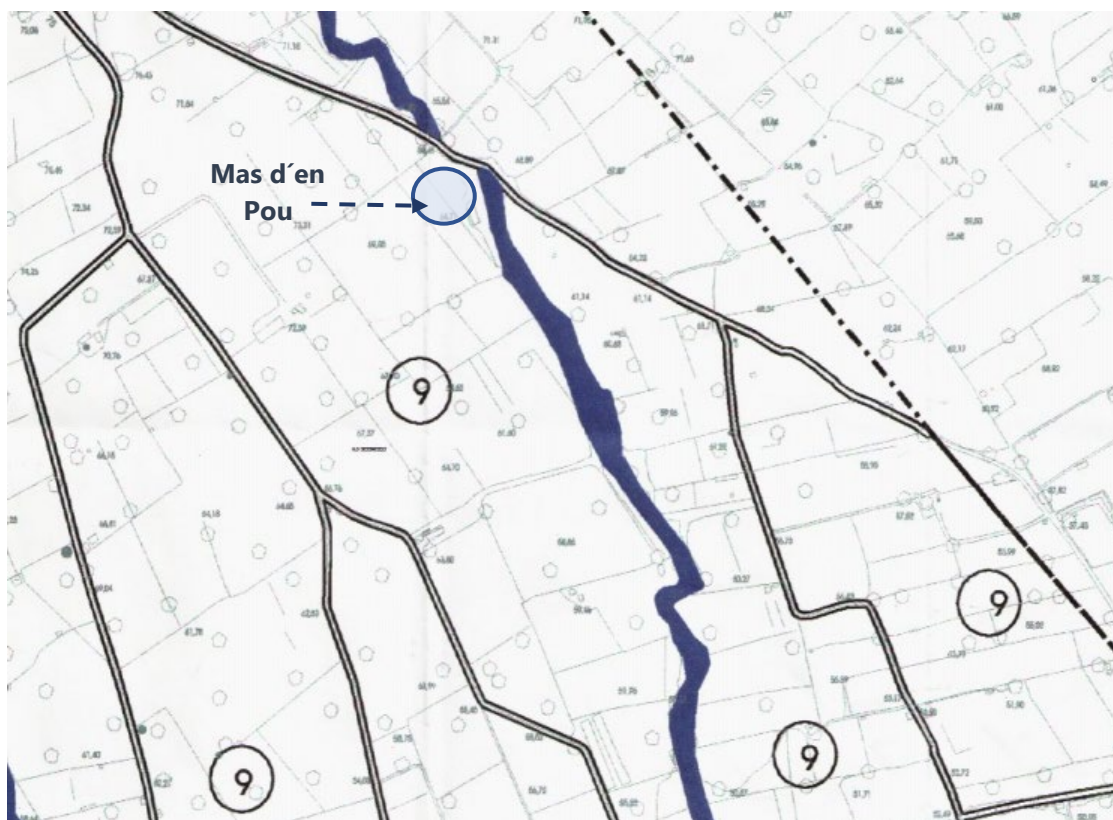
Codi MUC: / SNU Sòl no urbanitzable

Qualificació

Codi Ajuntament: / Clau 9 Zona Agrícola permanent

L'article 317 de les NNSS de Vinyols, determina les condicions particular d'ús de la clau 9, agrícola permanent. De manera literal determina: serà d'acord amb l'article 47 de la Llei 2/2002, del 14 de març d'Urbanisme. Avui di cal assimilar-la al TRLUC (DL 1 /2010, de 3 d'agost , modificat per la llei 3/2012, de 22 de febrer) .

Es considera que l'ús proposat del sòl es **COMPATIBLE** amb el planejament, sempre i quan la instal·lació no sigui incompatible amb les normes de protecció del patrimoni cultural o urbanístiques.



Zona Mas d'en Pou. Clau 9 segons les NNSS de Vinyols i els Arcs



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 riscos 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 específica.

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 aquestes 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 d'interés agrari o paisajístic"** 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.

Espais Naturals de Protecció Especial

-  Reserva Natural de Fauna Salvatge
-  Paratge Natural d'Interès Nacional
-  Reserva Natural Parcial
-  Parc Nacional
-  Parc Natural
-  Reserva Natural Integral
-  Zona perifèrica de protecció

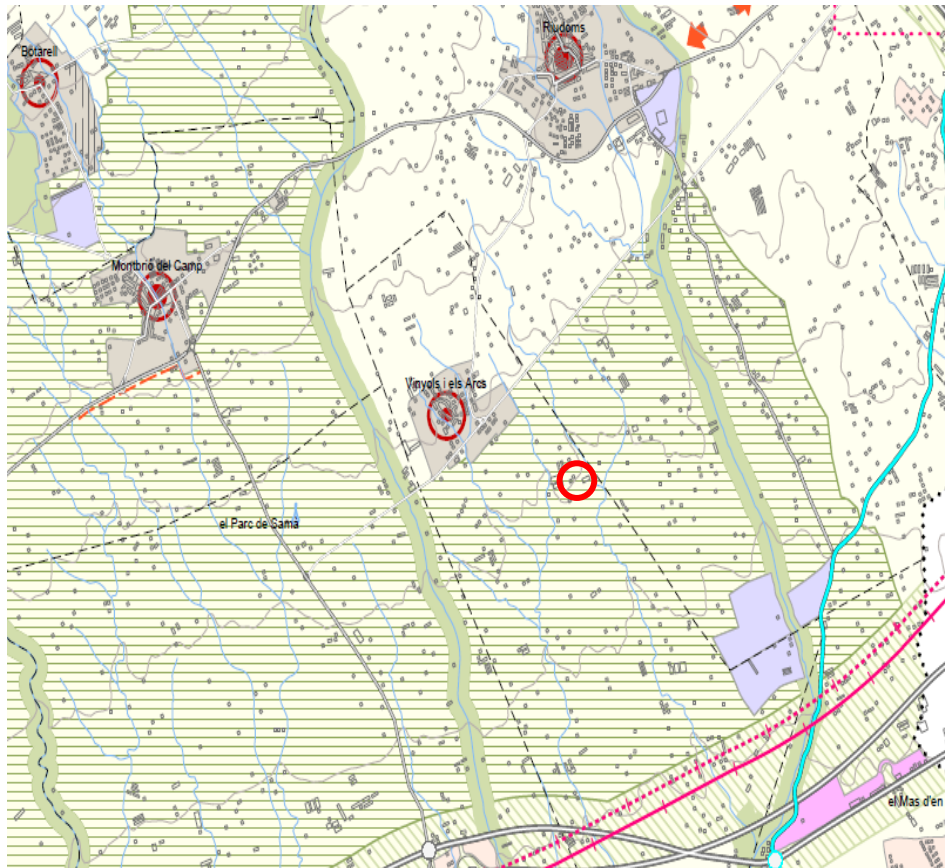
Espais inclosos en el PEIN

- Espais inclosos en el Pla d'espais d'interès natural
- 





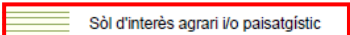
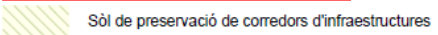
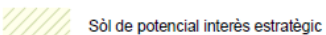
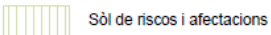

Espais de la xarxa Natura 2000

- Espais de la xarxa Natura 2000 (ZEC i ZEPA)
- 





Plànol del Pla territorial parcial del camp de Tarragona

SISTEMA D'ESPAIS OBERTS: CATEGORIES DE SÒL	
SÒL DE PROTECCIÓ ESPECIAL	
	Sòl de protecció especial
	Sòl no urbanitzable costaner
	PEIN i/o Xarxa Natura 2000 (terrestre)
	PEIN i/o Xarxa Natura 2000 (marítim)
SÒL DE PROTECCIÓ TERRITORIAL	
	Sòl d'interès agrari i/o paisatgístic
	Sòl de preservació de corredors d'infraestructures
	Sòl de potencial interès estratègic
	Sòl de riscos i afectacions
SÒL DE PROTECCIÓ PREVENTIVA	
	Sòl de protecció preventiva

TÍTOL II. Sistemes d'espais oberts

Article 2.5. Edificacions, instal·lacions i infraestructures en els espais oberts

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 2.9 Sòl de protecció territorial: regulació

a) Sòl d'interès agrari i/o paisatgístic.

A. Autorització admissible d'acord amb la parcel·lació i la morfologia de l'espai.

B. Autorització especialment condicionada a la seva correcta integració paisatgística i inserció territorial. Factor favorable si forma part d'una finca molt més gran que l'espai que ocupa i contribueix de forma demostrable a la viabilitat del conjunt de l'activitat agrària que manté la qualitat de la finca.

C1. Autorització admissible. Exigència d'assegurar la permeabilitat necessària i el mínim impacte sobre l'estructura de les parcel·les agràries i sobre les infraestructures necessàries per desenvolupar l'activitat agropecuària. Especial atenció a la integració paisatgística.

C2. Autorització admissible. Especial atenció a la integració paisatgística. Factor favorable si es tracta d'activitats complementàries a les pròpies de la producció agrària per ajudar a mantenir l'activitat agrícola del conjunt de la finca.

C3. Autorització excepcional i si no existeixen alternatives raonables en sòl de protecció preventiva o en contigüitat amb els assentaments existents. Especial atenció a la integració paisatgística.

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 d'interès agrari i/o paisajístic, 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 referència 43180A005000510000TI

El projecte preveu la ocupació quasi total d'una parcel·la rústica localitzada al municipi de Vinyols i els Arcs. La zona on es proposa la instal·lació s'ubica a uns 1,4 km al sud del nucli urbà de Vinyols, en la gran plana agrícola del municipi que s'estén entre el nucli urbà de Vinyols i l'eix d'infraestructures de l'AP7/A7 i la LAT. La parcel·la està delimitada al nord pel camí de les Deveses i a l'est pel barranc de les Paisanes.

La zona forma part de la plana del Baix Camp. Aquesta plana, oberta al mar, forma una superfície regular, uniforme, retallada únicament per les rieres que la travessen. Té un pendent escàs i el terreny guanya alçada de manera imperceptible fins als primers contraforts de les muntanyes que la limiten interiorment.

El territori planer ha facilitat la implantació de nuclis urbans importants, principalment a la costa (l'Hospitalet de l'Infant, Cambrils...), però també a l'interior, com Reus, la capital comarcal, Mont-roig del Camp, Montbrió del Camp, la Selva del Camp, Riudoms... De la mateixa manera, les vies de comunicació són abundants i importants, així com alguns creixements urbanístics.

Aquesta plana està ocupada principalment per camps de conreu de fruiters de secà, majoritàriament avellaners i oliveres. Aquesta ocupació des d'antic, ha propiciat també una presència notable de construccions i edificacions disperses en el sòl rural, bàsicament masets del tros però també habitatges i magatzems agrícoles.

El resultat és un territori força fragmentat, amb nombroses edificacions i/o instal·lacions enmig dels camps de conreu. L'àmbit d'estudi, per exemple, s'ubica a tan sols 980 m de sòl urbanitzable econòmic de Riudoms (PPI 4a Mas de Don Felip. Polígon B), a 300 m de d'una activitat extractiva, la Gravera Joana o a 75 del conjunt agrari del Mas d'en Pou on s'ubica la indústria agroalimentària Dalmau de la Torre

La parcel·la es veu travessada en la seva part sud per una línia elèctriques de mitja tensió (LMT Mora3 25KV).



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 12 m entre el punt més alt de la finca, corresponent al nord on hi ha la bassa i el pou (73 m), i el punt més baix (61 m), corresponent al sud-est, tocant la parcel·la 5 del polígon 5

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

Província	Municipi	Polígon	Parcel·la	Superfície (ha)
43 - TARRAGONA	180- VINYOLS I ELS ARCS	5	51	9,9977

Recinte	Superfície (ha)	Pendent (%)	Ús
1	1,0668	3,80	TA
3	0,0109	30,70	OV
4	1,3413	3,00	OV
5	0,2520	6,90	OV
6	1,4484	3,60	TA
7	0,0259	4,60	ED
8	0,0850	18,90	PR
9	1,0658	5,80	TA
10	0,0157	5,90	IM
14	0,0170	35,20	PR
15	0,1003	2,00	FS
16	0,1887	3,70	OV
17	0,0920	3,80	OV
18	0,0176	10,10	CA
19	1,1614	5,80	TA
20	1,2438	2,50	TA
21	1,2855	2,30	TA
22	0,3730	5,20	TA
23	0,0433	4,40	IM
24	0,0232	4,40	CA
25	0,1097	4,80	IM
26	0,0093	4,30	AG
27	0,0209	16,80	OV

El pendent oscil·la entre un 2% i un 30,70%. 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



9. Servituds

L'accés a la finca a través d'un camí de terra, d'uns 3 m d'amplada, que neix al camí de la Roca, a 198 m de l'oest de la parcel·la. Accés compartit amb el Mas d'en Pou. El camí de la Roca uneix el nucli de Vinyols (a través del camí de les Deveses) amb la N-340, a l'alçada de Cambrils.

A la zona sud de la parcel·la on es pretén situar la planta fotovoltaica té la següents infraestructures al seu voltant que s'ha de tenir en compte a l'hora de dissenyar la PSF

- 1 Línia aèria de mitja tensió de 25 kV, on es farà la connexió a la xarxa elèctrica de la PSF

S'ha previst una distància mínima de 5 m entre els fils extrems de la línia i les construccions, donant compliment a la distància mínima que indica el Reial Decret 1955/2000, d'l 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 distància mínima de 5 m, s'obté del càlcul especificat en l'apartat del Reglament de Línies d' Alta Tensió abans esmentat on:

$$D_{\text{ad}} + D_{\text{ei}} = 3,3 + D_{\text{ei}} = 3,3 + 0,27 = 3,57 \text{ m}$$

- D_{ad}: Distància addicional.
- D_{ei}: Distància d'aïllament elèctric, que per a línies de mitja tensió (25 kV) correspon a 0,27 m.

El resultat és inferior a 5 m, i per tant hem d'aplicar el mínim reglamentari de 5 m.



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 Elèctric.
- 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 dels 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 fotovoltaïques que formen part d'un pare solar.
- Plec de condicions tècniques d'instal·lacions fotovoltaïques 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) N° 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 març 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



11. Descripció general de les instal·lacions i els equips principals

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 amb un sistema de seguiment solar del fabricant Deger. Els sistemes de seguiment actiu d'un sol eix de DEGER permeten la utilització òptima de tota l'energia solar. Amb la tecnologia patentada MLD basada en sensors, es poden obtenir increments de rendiment d'aprox. 30% per a totes les aplicacions fotovoltaïques

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

PSF MAS D'EN POU	
POTÈNCIA PIC (kWp)	3.062
POTÈNCIA NOMINAL (kW)	2.400
Nº PANELLS FOTOVOLTAICS de 580 Wp	5.280
Nº PANELLS PER STRING	22
STRINGS PER INVERSOR	30
Nº DE STRINGS TOTALS	240
SEGUIDORS 48 MÒDULS	107
SEGUIDORS 24 MÒDULS	6
Nº D'INVERSORS	8
Ratio kWp/kWn	1,27
POTÈNCIA PER INVERSOR (kWac)	300
Max. Voc. Sistema	1.122
Nº DE TRANSFORMADORS DE 2.500 kVA	1



11.1. Generador fotovoltaic

Els mòduls fotovoltaics proposats per l'execució del present projecte seran del tipus bifacial, els quals també disposen de cèl·lules 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% gracies a la bifacialitat (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 FV JINKO SOLAR Tiger Pro	
Tipus de Mòdul	Half-Cell. Neo N-type
Potència (Wp)	580
Voltatge màxim del sistema (V)	1.500
Eficiència del mòduls (%)	22,45%
Dimensió (mm)	2.278 x 1134 x 35
Pes (kg)	28

El mòdul estarà dividit en grups de cèl·lules dotades d'un díode by-pass per a evitar l'efecte "hot spot" (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.

El marc és resistent d'alumini anodinat que proporciona alta resistència al vent i un accés fàcil per al muntatge. Les característiques tècniques dels mòduls amb els quals s'ha dissenyat la instal·lació poden veure's detalladament en l'annex tècnic corresponent d'aquest document. 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, 22 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

Els mòduls solars bifacials ofereixen unes quantes 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.

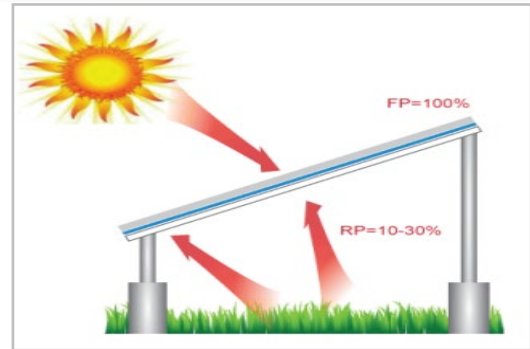
El mòdul bifacial utilitza vidre reforçat amb calor per substituir la làmina posterior de polímer utilitzada als mòduls tradicionals. El vidre proporciona una millor protecció per a la cèl·lula i millora la fiabilitat a llarg termini del mòdul, alhora que proporciona un mitjà transparent que permet la 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.

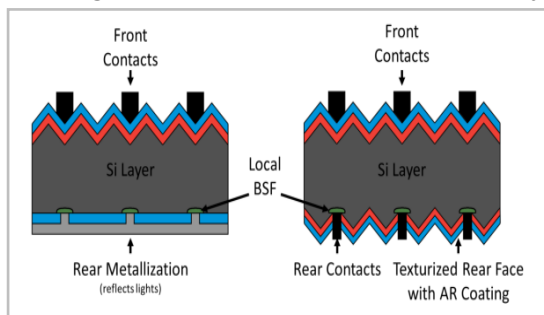
Els mòduls bifacials produeixen energia solar a partir de la llum incident des dels dos costats del panell. Mentre que els panells amb la part posterior opaca tradicionals són monofacials, els mòduls bifacials reben llum tant la

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



Tradicional cèl·lula PERC vs cèl·lula bifacial.
Font Trinasolar



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



11.2. Inversor

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 potència possible (seguiment del punt de màxima potència) dels mòduls solars. Quan la radiació solar que incideix sobre els panells no és suficient per subministrar corrent a la xarxa, l'inversor deixa de funcionar. Ja que l'energia que consumeix l'electrònica procedeix dels 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 desconexió-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 sèries 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 sèries 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 dels inversors compleixen el següent:

- Potència pic instal·lada per inversor dins de les recomanacions del fabricant.
- Rendiment mínim 97%.
- Coeficient de distorsió no lineal segons normativa.
- Factor de potència > 0,98 i consum < 2% de la potència nominal.
- Gamma de temperatura d'operació -20°C a 55°C.
- 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 8 inversors de la mateixa marca i model. Es proposen inversors de la firma Huawei model SUN2000-330KTL-H1 o similar, els quals compten amb les característiques següents:



SUN2000-330KTL-H1

Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	≥99.0%
European Efficiency	≥98.8%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPPT Trackers	6
Max. Current per MPPT	85 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	115 A
Max. PV Inputs per MPPT	4/1,5/4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V – 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	330,000 W
Max. AC Apparent Power	330,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	330,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	216.6 A
Max. Output Current	238.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG – 0.8 LD
Total Harmonic Distortion	< 1%
Protection	
Smart String-Level Disconnection(SLLD)	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
AC Grounding Fault Protection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS-485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,048 x 732 x 395 mm
Weight (with mounting plate)	±112 kg
Operating Temperature Range	-25 °C – 60 °C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 – 100%
AC Connector	Waterproof Connector + OT/OT Terminal
Protection Degree	IP 66
Topology	Transformerless



La interconnexió dels 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 dels 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 ° C, patint una pèrdua del rendiment a partir d'aquest lliandar.
- Temperatura nocturna molt baixa: Alguns inversors disposen, opcionalment, d'un sistema de calefacció mitjan ant resistències per mantenir l'equip a > 20 ° 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.
- 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.
-



LIMITACIÓ DE POTÈNCIA DEL CONVERTIDOR

La instal·lació fotovoltaica disposarà d'un sistema de monitoratge i control de la generació. El sistema automàtic consisteix en un Power Plant Controller (PPC) capaç d'adquirir, emmagatzemar, gestionar i enviar dades provinents dels diferents equips de la instal·lació.

El PPC s'instal·larà al Centre de Seccionament i Mesura (CSM) i connectarà principalment amb els següents equips:

1. Celda de mesura del CSM: S'instal·laran analitzadors de xarxa al CSM per monitoritzar en temps real els paràmetres de xarxa com ara energia generada, energia consumida, potència activa, potència reactiva, cosinus de fi, factor de potència, intensitat, voltatge, freqüència, etc.
2. SmartLogger de HUAWEI: Dispositiu encarregat de rebre dades i enviar comandaments als inversors per regular la producció, paràmetres elèctrics o altres dades de configuració.
3. Remota de comunicació: Dispositiu encarregat d'enviar totes les dades recollides pel PPC als servidors d'ISOTROL, empresa proveïdora del Centre de Control. Aquest Centre de Control consisteix en un programari online que permet monitoritzar i actuar sobre el SCADA de la instal·lació en temps real. El portal permet també la creació d'usuaris i jerarquies per accedir de forma segura al SCADA de planta.
4. Estació meteorològica: S'instal·larà una estació meteorològica capaç de recollir dades de pressió atmosfèrica, vent, radiació solar, pluja i altres paràmetres meteorològics d'interès per configurar alarmes de seguretat i calcular el rendiment de la instal·lació.
5. Router de planta: Equip que donarà accés a internet al sistema de monitoratge i control. Es configurarà una VPN per protegir i donar seguretat al sistema davant intrusions externes.

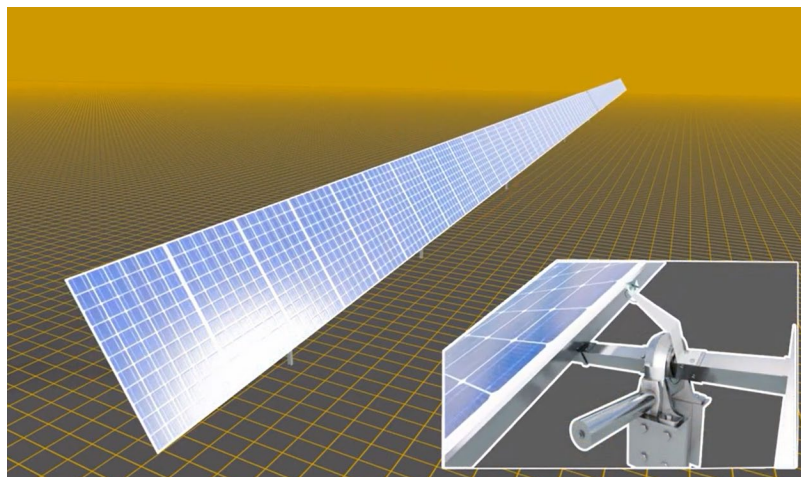
El sistema descrit serà capaç controlar els paràmetres de producció de la planta tals com la potència injectada a xarxa o el cosinus de fi. El PPC disposa d'un algoritme capaç de llegir la mesura de l'analitzador de xarxa en temps real i enviar el comandament de limitar la producció als inversors mitjançant l'SmartLogger.

11.3. Estructura suport amb seguiment actiu d'un eix

En un sistema agrolvoltaic, el disseny i la configuració de l'estructura ha estat un procés clau, ja que calia satisfer diversos objectius alhora, més enllà de la funció de fixació dels mòduls a terra. Els principals objectius que calia satisfer amb una solució construïble han estat:

- La maximització del rendiment dels mòduls fotovoltaics bifacials.
- La conservació del sòl agrícola
- Minimització dels moviments del terra
- Minimització del nombre de suports
- Tenir en compte les càrregues de vent que poden fer malbé l'estructura
- Facilitar l'activitat agrícola i l'accessibilitat de petita maquinària per tota la planta i, al mateix temps:
 - Maximitzar l'espai lliure entre fileres de seguidors i minimitzar el nombre d'obstacles de la parcel·la
 - Permetre el conreu a sota de la planta dels seguidors
 - Permetre el trànsit de maquinària agrícola de fins a 2,5m de altura
 - Permetre a l'agricultor posicionar els seguidors en la posició que necessària per poder dur a terme les tasques agrícoles pertinents

Per aquest projecte s'implementarà una estructura amb un sistema de seguiment solar del fabricant Deger. Els sistemes de seguiment actiu d'un sol eix de DEGER permeten la utilització òptima de tota l'energia solar. Amb la tecnologia patentada



MLD basada en sensors, es poden obtenir increments de rendiment d'aprox. 30% per a totes les aplicacions fotovoltaïques. Una senzilla instal·lació Plug-and-Play permet construir una estructura de seguiment estable. El control descentralitzat de seguiment permet una màxima independència. DEGER Ibèrica amb seu a Sant Joan Despí, per la seva llarga trajectòria a Catalunya i la proximitat al projecte garanteix un òptim servei d'assistència tècnica. "Designed in Germany" els seguidors destaquen:

- Augment del rendiment amb Tecnologia – MLD
- Augment del rendiment amb el sensor de neu
- Instal·lació ràpida i senzilla
- Tecnologia duradora i robusta, testat al túnel de vent
- Retorn automàtic a la posició inicial a la nit
- Fins a 100 seguidors poden ser gestionats per una Caixa de control central (CCB)
- Protecció de vent amb l'anemòmetre, en condicions de tempesta DEGER es col·loca a la posició de seguretat



MESURES ADOPTADES

S'ha optat per una disposició monofila amb l'objectiu de:

- Reduir les càrregues produïdes pel vent
- Reduir l'alçada de l'estructura aminorant al mínim l'impacte visual

Conservació de sòl i minimització dels moviments de terra

- Suports collats a terra (sense formigó)

Facilitar l'activitat agrícola al voltant dels seguidors

- Maximització els espai entre seguidors amb una solució. S'ha incrementat de 5,6 metres a 7 metres l'espai entre fileres

Facilitar el cultiu i la zona de maniobra de l'activitat agrícola

- 0,90 m. d'alçada mínima dels mòduls fotovoltaics, amb seguidors a l'angle de màxima rotació (55°)
- 1,68 m. d'alçada de gàlib mínima per sota dels seguidors (en posició horitzontal)
- Sistema de maniobra a l'abast dels agricultors, que permet alterar la posició del seguidor segons convingui a les tasques agrícoles.

ESPECIFICACIONS TÈCNiques, SEGUIDOR DEGER S100-PF-SR

DADES BÀSIQUES

Potència sortida (segons model placa FV)	1 Eix horitzontal
Superfície modular aprox. (max.)	170 m ²
Màxima superfície modular (A x Alt)	2x41,91mx2,0
Angle d'elevació	0°
Homologacions	CE, UL

ESTRUCTURA

Materials	Acer galvanitzat en calent, alumini, materials sintètic
Galvanització	EN ISO 1461 o comparable
Tipus de muntatge	Fixació cargolada, sense soldadura in situ
Certificació estàtica	Si

MOTOR

Principal	Unitat de gir lliure de manteniment
Angle Est-Oest (amb neu)	+50° / -70°
Velocitat de rotació	18°/ min
Nivell de so (sense càrrega)	A 10 metres de distancia: 20-40 dB(A)
Índex de protecció	IP 67

ELECTRÒNICA I CONTROL

Voltatge de funcionament	100-240 V AC / 100-380 V DC / 50-60 Hz
Corrent nominal d'entrada	2,3 A
Control	Tecnologia MLD
Índex Protecció	IP 65





Hinca directa:
Indicada para terrenos cohesivos de consistencia media-firme y terrenos granulares de consistencia media a densa.



Hinca con pretaladro:
Indicada cuando el hincado directo no es posible por la presencia de zonas localizadas de roca.



Micropilote de hormigón:
Indicado para terrenos con características geomecánicas pobres, elevada corrosión o con presencia de roca.



Tornillo de cimentación:
Indicado para suelos con alto contenido vegetal y también para terrenos mixtos con roca en profundidad y estratos granulares en superficie.

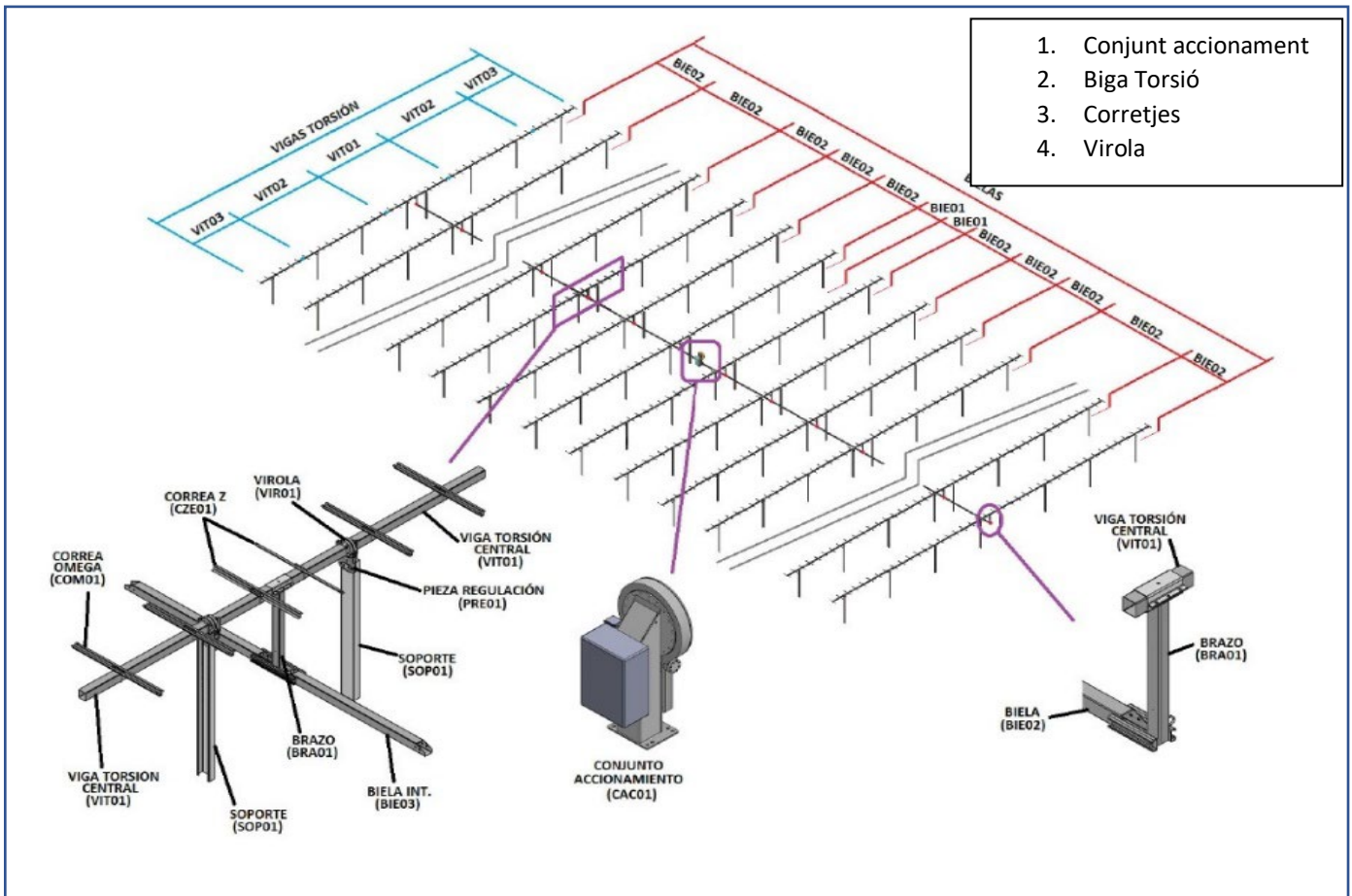


Zapata de hormigón:
Indicada para zonas de vertederos.

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

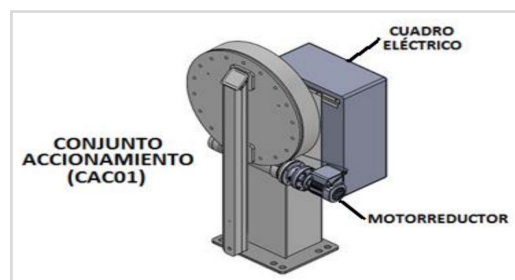


Principals components Seguidor solar



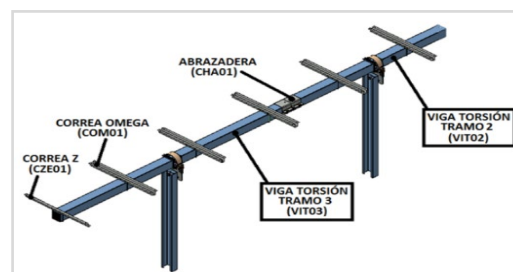
Conjunt accionament

Està format pel motorreductor, una reductora principal, un inclinòmetre i un quadre de control. La seva funció és la de moure el conjunt de Bigues Torsió (VIT) del Seguidor Horitzontal a través de la Biela (BIE) seguint la trajectòria solar. El motorreductor, d'alta eficiència i lliure de manteniment, acciona una reducció principal basada en el sistema sense fi-Corona. Aquesta Corona és solidària a un Braç que transmet el moviment a un conjunt de Biel·les, desplaçant aquestes lateralment. El quadre de control conté un autòmat programable al seu interior per gestionar el moviment del seguidor. És recomanable una comprovació del collament dels cargols del motorreductor, A i B, amb un periodicitat de 6-12 mesos



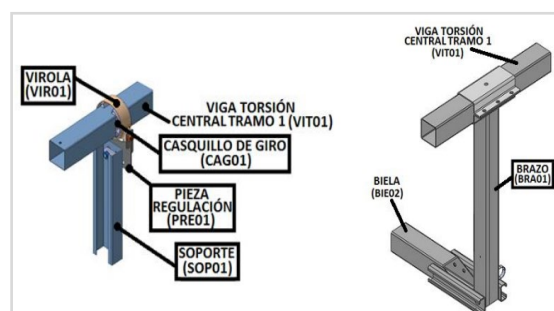
Biga torsió

Perfil tubular en què es recolzaran les corretges que suporten els mòduls fotovoltaics. Està format per diverses peces que s'uniran entre si mitjançant abraçadores



Conjunt Suports (SOP), Elements de Gir i Regulació

Format per Suport (SOP), Virola (VIR), Peça de Regulació (PRE) i Casquets de Giro (CAG). Cada Biga Torsió (VIT) es recolzarà sobre diversos suports.

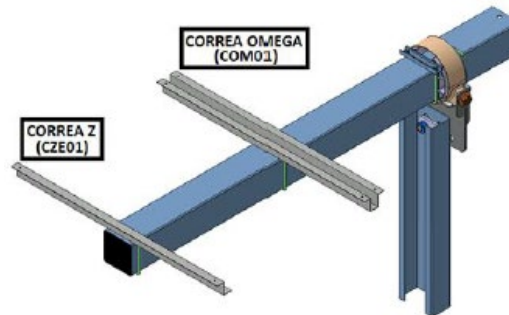


Braç (BRA)

Encarregat de transmetre el moviment de la Biela (BIE) a la Biga Torsió (VIT).

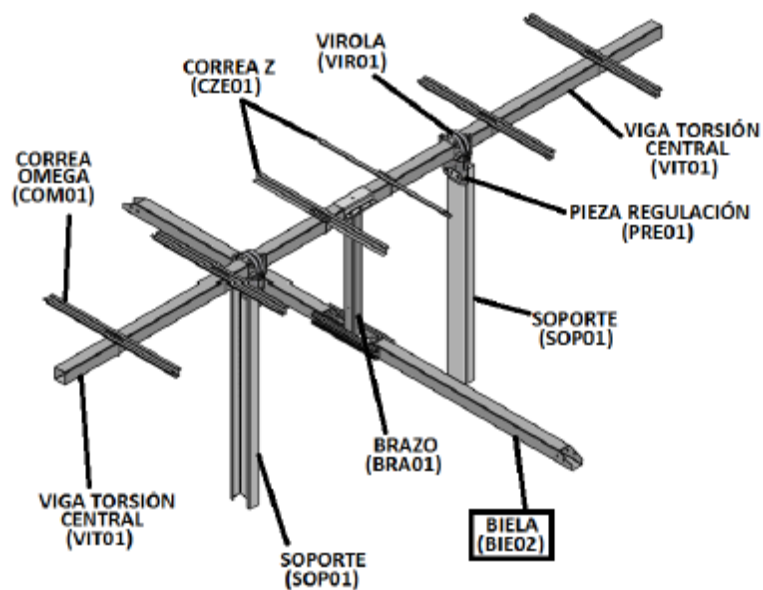
Corretges (COM i CZE) per a suport de mòduls fotovoltaics

Conjunt de perfils en zeta i omega que s'amarren a la Biga a Torsió (VIT) per servir de subestructura als mòduls fotovoltaics



Biela (BIE)

Perfil tubular que es col·loca de forma transversal a les bigues Torsió (VIT). S'encarrega de transmetre el moviment del Conjunt Accionament (CAC01) a cadascuna de les bigues Torsió (VIT). El conjunt de Biela (BIE) està format per perfils tubulars units entre ells per la base de cada braç.





Configuració. Seguidor solar
 -107 seguidors DEGER-S100-SR de 48 mòduls
 -6 seguidors DEGER-S100-SR de 24 mòduls

INVERSOR	Nºde Strings	Mòdul/String	Nº de mòduls
1	30	22	660
2	30	22	660
3	30	22	660
4	30	22	660
5	30	22	660
6	30	22	660
7	30	22	660
8	30	22	660
TOTAL	240		1.280



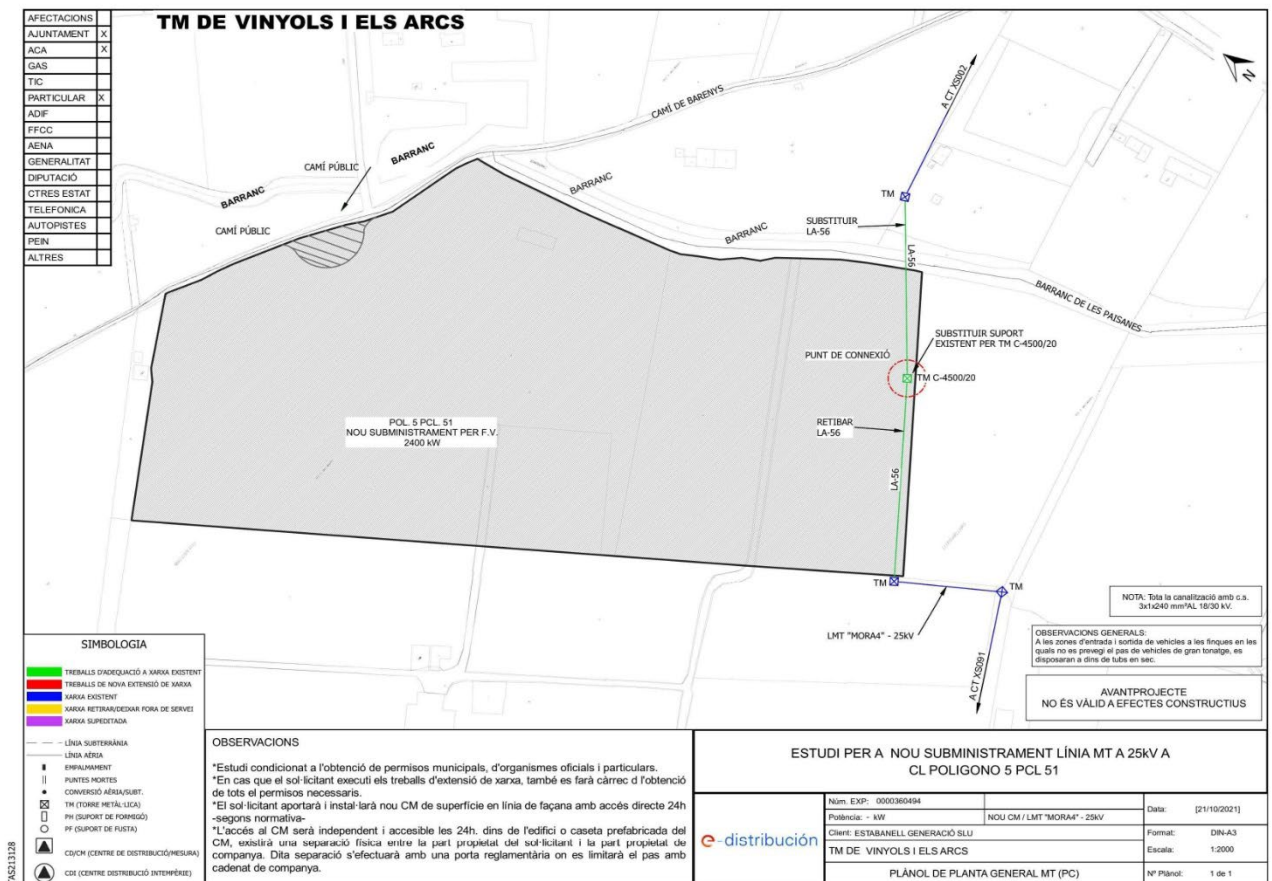
12. Evacuació de l'energia produïda. Bases de disseny

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/MORA3/D.S15550/D.S34783
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

La transformació de l'energia produïda en baixa tensió es realitzarà mitjançant 1 centre de transformació que inclourà 1 transformador de 2.500 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

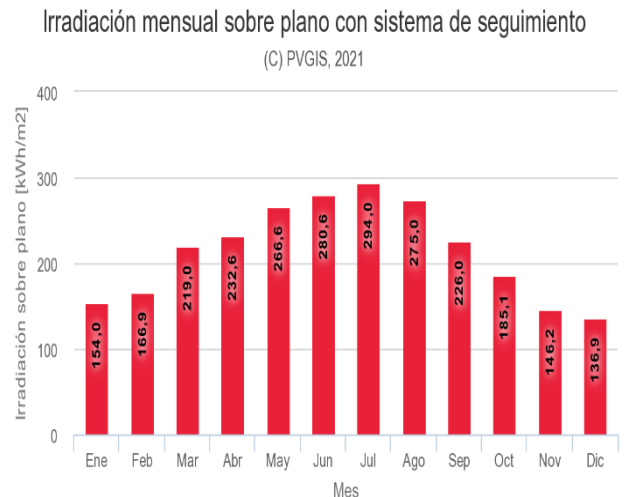
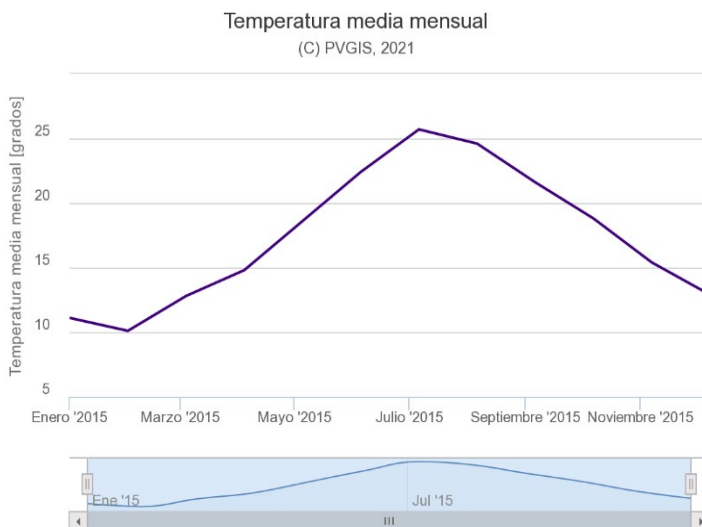
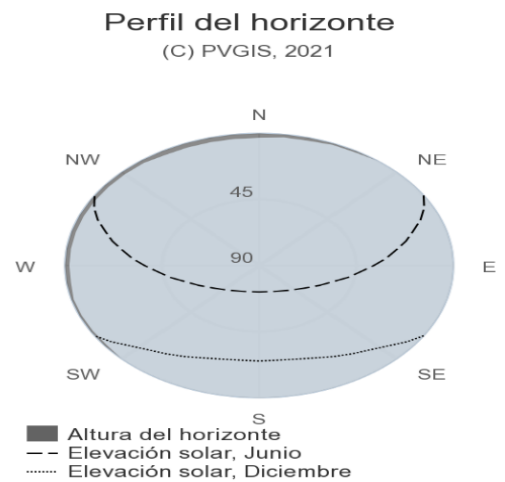
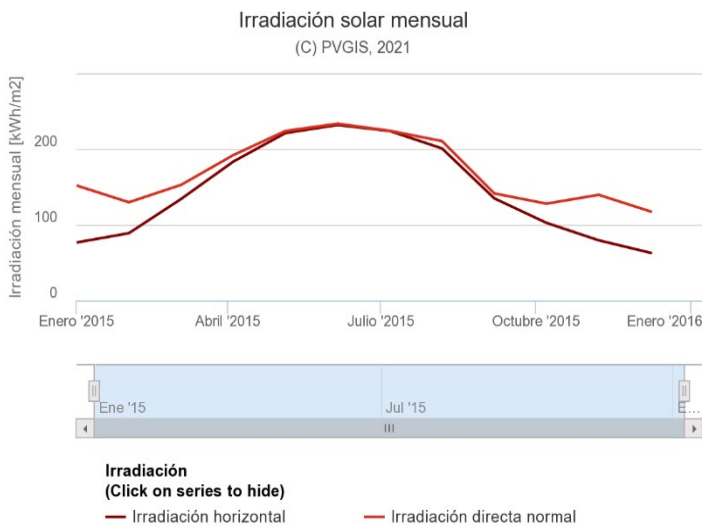
RECURS ENERGÈTIC

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:



12.1.2. Superfície de Captació

Es projecta una planta fotovoltaica connectada a xarxa amb una potència nominal de 2.400 kWn i una potència total pic de 3.062 kWp, formada per seguidors solars a 1 eix que contindran 5.280 mòduls solars de 580 Wp, model NEO TIGER JINKO Bifacial o similars. Aquests panells tenen una superfície de captació de $2,278 \times 1,134 \text{ mm} = 2,56 \text{ m}^2$.

Per això la superfície total de capacitació serà: $2,54\text{m}^2 \times 5.280 \text{ unit.} = 13.411 \text{ m}^2$

12.1.3. Angle d' Incidència

Els mòduls fotovoltaics es col·loquen sobre una estructura metàl·lica, que al seu torn descansa sobre l'estructura d'un seguidor solar. D'aquesta manera, en realitzar la col·locació sobre un sistema de seguiment solar a un eix horitzontal, s'aconsegueix que els mòduls tinguin en tot moment una orientació òptima i per tant un major aprofitament de la radiació solar.

El seguidor solar aconsegueix incrementar la productivitat dels mòduls respecte a un sistema fix, en més d'un 20-25 %, la qual cosa permet maximitzar la producció de la instal·lació amb el mateix nombre de mòduls fotovoltaics.

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:

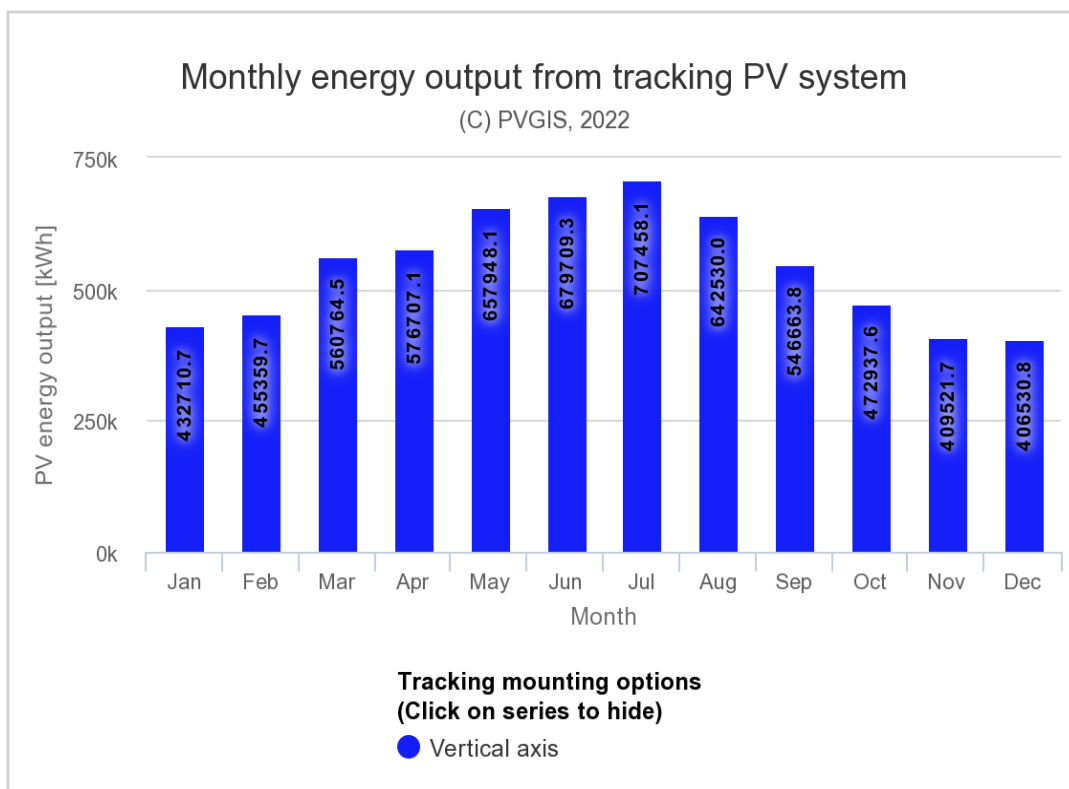
- 1.- Ombres pròximes: no existeixen.
- 2.- Tipus de sistema: connexió a la xarxa.
- 3.- Orientació del Camp Fotovoltaic:
 - Inclinació: 2°
 - Orientació: 0°
 - Eix de rotació orientat N-S
 - Angle de rotació (seguiment) : -60° a 60°

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)	6.548.841
PRODUCCIÓ ESPECÍFICA (kWh/kWp/any)	2.140
PERFORMANCE RATIO PR (%)	84,18



Dades de partida	
Localització [Lat/Lon]:	41.112,1.042
Database:	PVGIS-SARAH
Tecnologia FV	Monocrystal.li bifacial
Potencia pic instal.lada	3062
Performance Ratio [PR]:	84,18
Producció anual (kWh)	6.548.841
Radiació anual en horitzontal [kWh/m2]:	2695.87
Variabilitat interanual [kWh]:	206.647
Variacions de sortida	
Angle d' incidència [%]:	-1.37
Efectes espectrals [%]:	0.85
Temperatura i baixa irradiància [%]:	-7,2



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).



12.4. Aportació d'energia al municipi. Generació distribuïda dins de l'Smart City

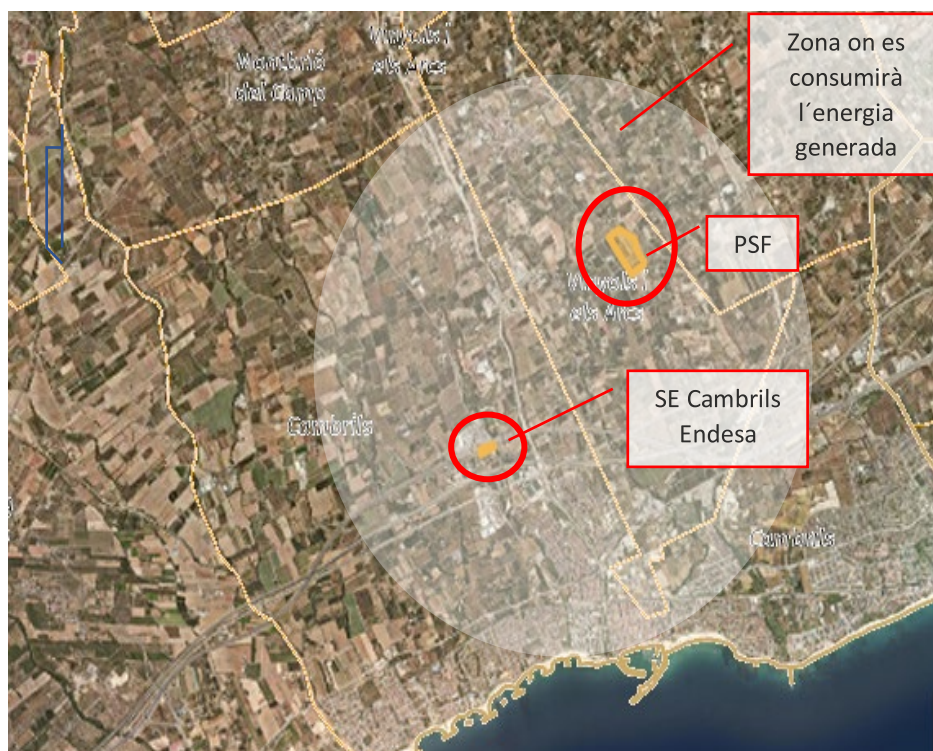
Omplir el territori de grans plantes fotovoltaïques connectades a la xarxa no vinculades a centres de consol és contrari al Reglament (UE) 2018/1999, sobre la governança de la Unió de l'Energia i l'Acció pel Clima, que sotmet la inversió energètica al principi de "primer, l'eficiència energètica", pel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

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

1. Redueix les pèrdues a la xarxa elèctrica. Estar més a prop del consumidor suposa que les xarxes de transport siguin més curtes
2. 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'eleva la tensió elèctrica per al seu transport
3. Millora la fiabilitat i la qualitat del sistema elèctric. Com que hi ha petites fonts de generació (microgeneració), repartides pel territori, la fallida d'una de les fonts no suposa un greu problema per al sistema elèctric

L'energia elèctrica generada pel parc FV "Mas d'en Pou" es consumirà en l'entorn més immediat de la planta, ja que la infraestructura d'evacuació transcorre per una zona altament poblada: el nucli antic i la zona turística de Vinyols i els Arcs, així com el municipi de Cambrils. Segons dades de "L'Institut Català de l'Energia, el consum elèctric mitjà anual d'una llar de persones a Catalunya se situa en 3.500 kWh. Segons dades de l'IDESCAT, la població de Vinyols i els Arcs i Cambrils, l'any 2020 era de 2.124 i 34.734 habitants respectivament. La màxima producció de la planta coincideix amb la major demanda d'electricitat de les poblacions de Vinyols i Cambrils en els mesos d'estiu.

Producció estimada de la PSF	6.548.841 kWh
Consum equivalent	5780 hab.
Cobertura del municipi de Vinyols i els Arcs	100 %
Cobertura del municipi de Cambrils	11 % (3.656 habitants)



12.5. 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 per la PSF "Mas d'en Pou" 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

Factores 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 6.548.841 kWh/any. Aquesta generació d'energia provinent d'una font d'energia renovable evitaria l'emissió de:

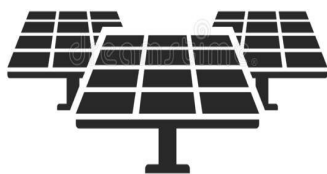
- 2.337 Tones de C02
- 2,88 Tones SO2
- 2,36 Tones de Nox
- 2,03 Tones Litres de Residus Radioactius de Baixa i Mitja activitat
- 1,99 Quilos de Residus Radioactius d'Alta Activitat

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 "Mas d'en Pou" fixaria el CO2 anual equivalent 233.700 arbres

PSF "Mas d'en Pou"



13. Instal·lació elèctrica de Baixa tensió

13.1. Instal·lació elèctrica 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'implementaran seguidors de 48 mòduls cadascun, configurats pels strings de 22 mòduls fotovoltaics connectats en sèrie, formant així una sèrie 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	Mòduls per string	Strings/ Inversor	Nombre de mòduls
1	22	30	660
TOTAL 8 INVERSORS		240	5.280

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 fotovoltaïques 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.



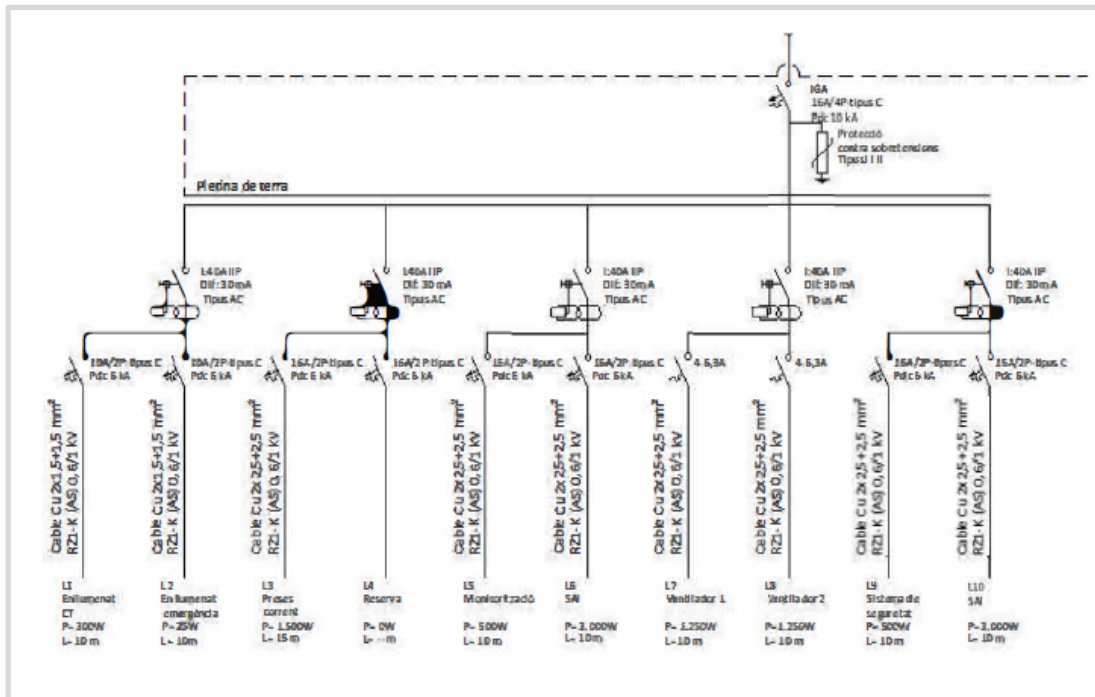
13.2.2. Quadre elèctric de proteccions de corrent altern

Es preveu la instal·lació de 1 quadre 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 13 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 al transformador 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 l'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:

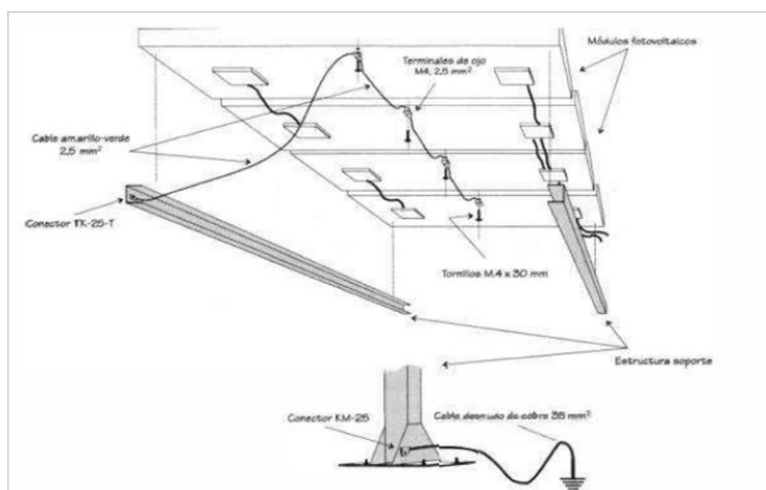
L'estructura suport dels mòduls fotovoltaics, així com els marcs dels mòduls es connectaran a terra amb motiu de reduir el risc associat a l'acumulació de càrregues estàtiques i/o derivacions. Amb aquesta mesura es aconsegueix limitar la tensió que respecte a terra puguin presentar les masses metàl·liques.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

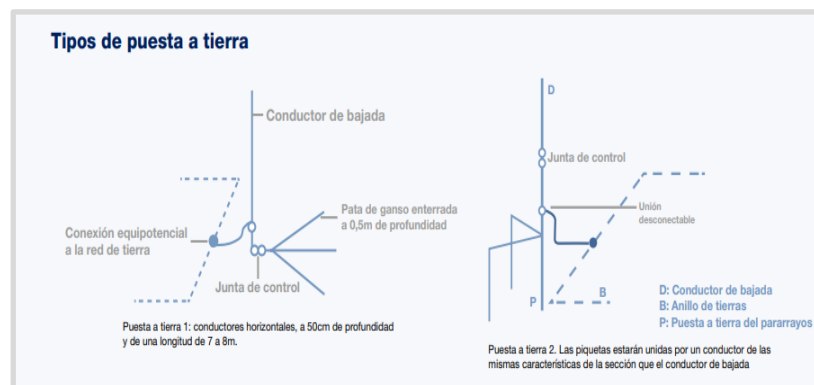
La instal·lació de parallamps ha de connectar mitjançant 2 conductors de baixada, de materials i secció normalitzada segons la UNE-EN IEC 62.561-2 / IEC 62.561-2, als seus respectius sistemes de posades a terra (PT). En el cas que s'utilitzin pals autònoms per a la instal·lació dels parallamps PDC i 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 10Ω 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 a terra 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 fotovoltaïques, 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 surge protective devices - Surge protective devices for specific application including d.c. Part 12 Selection



and application principles - 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 contra 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 2.500 kVA 800/25.000 V, proteccions, mesura i maniobres.
- Línia d'alta tensió soterrada d'aproximadament de **161 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

26.1. 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

Envoltant monobloc PF-7. Ormazàbal

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'abradió, 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 capbaix 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 °C) i combustió (>350°C), molt superiors a els dels olis minerals. Està catalogat com a líquid classe K (T^a combustió>300°C) 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 eco tòxic
- Allarga la vida 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 2.500 kVA, construït amb refrigeració d'èster natural , amb neutre accessible al secundari tensió primari 25 kV i tensió secundària 420 V en buit



Avantatges dels TRs orgànics 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: 70 metres (Interconnexió)
- Des del CMM fins PFV (Interior parcel.la): 380 metres (punt més distant)

La instal·lació és subterrània per evitar l'impacte ambiental a una tensió nominal de 25 kV. El traçat subterrani des del suport metàl·lic de la línia d' Endesa fins al Centre de Transformació tindrà una longitud aproximada **de 70 m**. 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 mm ² |
| - 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 potència 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'aconsegueix 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:

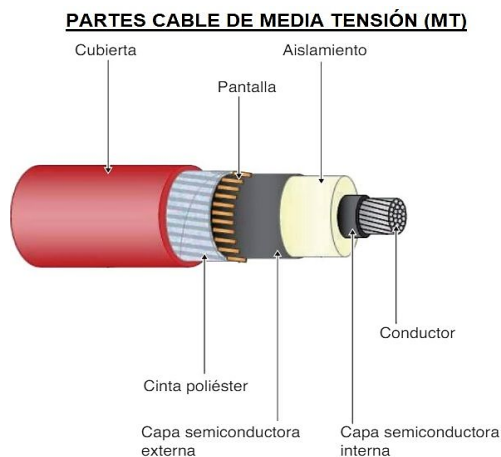
Sección	150 mm ²	240 mm ²
Denominación	RH5Z1	RH5Z1
Sección	1x150	1x240
Tensión (kV)	18/30	18/30
Sección nominal aislamiento (mm)	28,5	32,6
Espesor aislamiento (mm)	6,4	6,4
Sección nominal exterior (mm):	36,4	40,5
Espesor cubierta (mm)	2	2
Peso aprox. (kg/km)	1.300	1.690
Radio de curvatura estático (Posición final) (mm)	546	608
Radio de curvatura dinámico (durante tendido) (mm)	728	810
Características eléctricas del conductor		
Tensión nominal simple, U ₀ (kV)	18	18
Tensión nominal entre fases, U (kV)	30	30
Tensión máxima entre fases, U _m (kV):	36	36
Tensión a impulsos, U _p (kV)	170	170
Temperatura máxima servicio perma. (° C)	90	90
Temperatura máxima en régimen de cortocircuito (° 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 (90° 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



l·lista 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 monoplaquer 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

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

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.
- Suports de cables de MT i de BT.
- Cuba metàl·lica dels transformadors.
- Parallamps 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 +40°C i -5°C 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 serà a través d'un datalogger de la firma Meteo Control o similar. Aquest sistema es capaç de monitoritzar de 30 a 100 dispositius i és compatible amb els inversors Huawei 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 tindrà com a mínim les següents funcions:

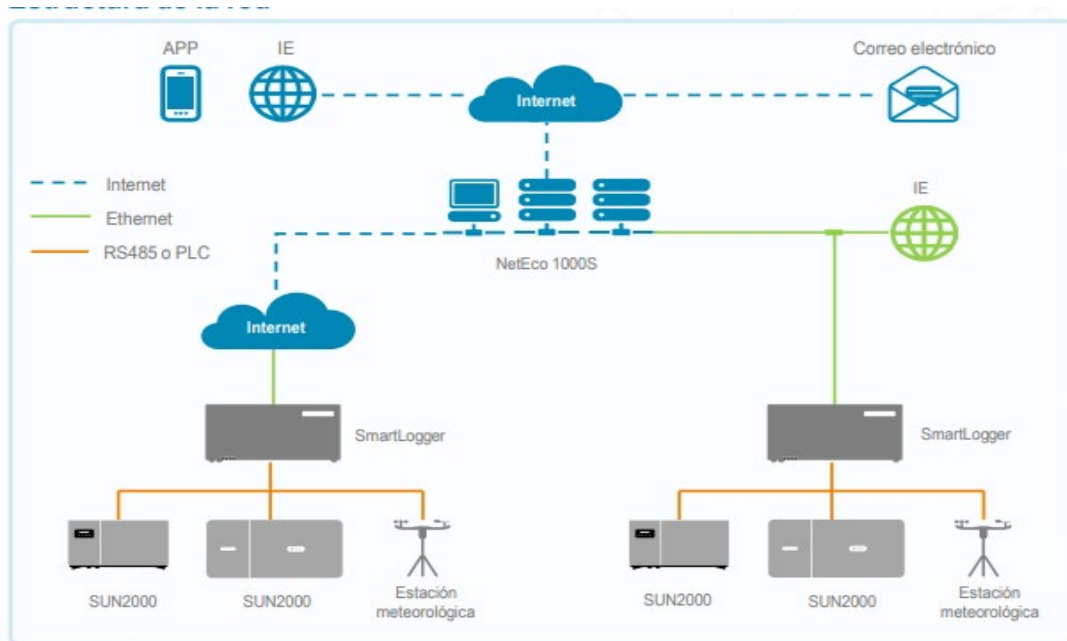
- Detecció de defectes en la instal·lació.
- Mesura de la producció energètica, eficiència i disponibilitat
- Emmagatzematge d'aquestes variables en una base de dades per generar informes específics.
- Generació d'esdeveniments i alarmes.

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 mitjançant un router 4G.



Aplicació NetECO 1000W

L inversor Huawei incorpora l'aplicació NetECO 1000S, que 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.



Esquema de funcionament de l'aplicació NetEco 1000S

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
- Càmeres 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 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'embarat 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 _{cs} [A]	63	63	63
Falta a tierra $\sqrt{3}$ I _{ca} [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 ^{III}	1800 ^{III}	1800 ^{III}
Fondo [mm]	850	850	850
Peso [kg]	218 ^{III}	218 ^{III}	238 ^{III}

3- **Cel.la Modular amb funció d'elevador de cables 36kV.** S'utilitza per allotjar els cables d'escomesa a l'embarat 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 ^{III}	1800 ^{III}	1800 ^{III}
Fondo [mm]	780	780	780
Peso [kg]	42	42	42

4- **Cel.la Modular de Mesura 36kV.** S' utilitza per allotjar els transformadors de mesura de tensió i intensitat, permetent comunicar amb l' embarat 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 ^{III}	180 ^{III}	290 ^{III}

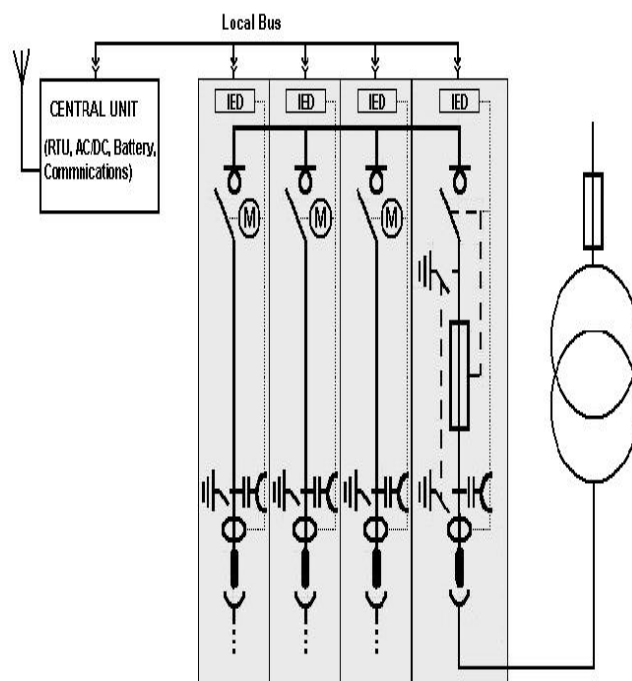


5- Unidat de Telecontrol de Cel.les de MT (SOBRE CEL.LA)

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		Diseño mecánico	
Opciones de Alimentación		Dimensiones máximas	
CA [Vac...Vac]	230 +/-15%	Armario mural [mm]	584 x 877 x 320
Aislamiento [kV]	10	Sobre celda [mm]	1096 x 288,5 x 465 (ancho x alto x fondo)
Consumo máx. ekor.uct [W]	100	Dimensiones interiores del apartado de comunicaciones	
Consumo celda [W]	1,5 (seccionador en carga)	Armario mural (ekor.uct-m) [mm]	570 x 170 x 280
	7 (interruptor automático)	Sobre celda (ekor.uct-s) [mm]	300 x 290 x 440 (ancho x alto x fondo)
Frecuencia		Peso	
[Hz; Hz]	50; 60 +/-1%	[kg]	80
Tensiones de alimentación de salida		Conexiones exteriores	
[Vcc; Vcc]	48; 12	Alimentación desde CBT	
Autonomía		Alarmas de la instalación	
[A/h]	Baterías de 18		
Comunicaciones			
Protocolos LAN	MODBUS (RTU) PROCOME		
Protocolos WAN	IEC-870-5-101 IEC-870-5-104 MODBUS (RTU) Servidor web		
Otros protocolos propietarios de cliente			
Funciones			
Terminal remoto			
Comunicaciones			
Alimentación ininterrumpida			
Aislamiento de Baja Tensión			



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.



S'instal·larà una tanca amb pals de fusta de Pi del país, tornejat tractat per a classe d'ús 4 segons UNE 335. Fusta provinent d'explotacions forestals sostenibles. El pals aniran clavats directament al terra sense necessitat de formigó. La tanca s'ubicarà a l'interior de la finca, darrere de l'arbrat per evitar qualsevol apantallament artificial. La malla de la tanca serà del tipus cinegètica emprada normalment per al bestiar oví, cabrum, finques amb activitat cinegètica, parcel·les agrícoles, etc.. S'instal·larà una porta de 4 metres d'amplada x 2,00 m. d'alçada.

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 tenir 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.

17.1. Equips situats a l'interior

En el centre de transformació s'ubicarà 1 transformador de 2.500 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 l'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:

$$R_a \times I_a \leq O$$

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)

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 constituent 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 distància mínima de 3 cm.



En cas de proximitat amb conductes de calefacció, d'aire calent, vapor o fum, les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que no puguin arribar a una temperatura perillosa. 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 assegurin 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 folgadamente 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 tindrà 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 complementària 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 ho 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 defectes 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 potència 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	--	8	6	4	2,5
1000	--				

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 (continuitat 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 exigít, 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 precintat 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.

$$Ra \times I_a \leq O$$

On:

- Ra: És la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.
- I_a: 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	117.719,83	9,91
CAP02	CAMP SOLAR	1.365.188,43	71,44
CAP03	CENTRE DE TRANSFORMACIÓ	163.534,53	16,13
CAP04	MESURES MEDI AMBIENTALS	6.407,5	0,62
CAP05	GESTIÓ DE RESIDUS	10.483,55	1,03
CAP06	SEGURETAT I SALUT	2.425,00	0,24
CAP07	PROVES I ASSAIGS	6.214,65	0,61
TOTAL EXECUCIÓ MATERIAL		1.671.973,49	
21% IVA		351.114,43	
TOTAL PRESSUPOST GENERAL.....		2.023.087,92	

Ascendeix el pressupost general a l'expressada quantitat de **DOS MILIONS VINT I TRES MIL VUITANTA AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS (2.023.097,92)**

Reus, 23 de maig de 2022



L'Enginyer Tècnic Agrícola

Jordi Casals i Subirana

Núm. de col·legiat : 242



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 Portuguès.

En la següent taula es detalla el preu de referència considerant la mitjana dels anys 2023-2027 : **53,38 €/MWh**

ANY	Preu de referència (€/MWh)
2024	94.39
2025	62.82
2026	52.82
2027	44.21
2028	41.59
2029	39.59
2030	38.24

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	3.060 kWp
Producció específica	2.140 kWh/kWp
Coefficient de rendiment	84,18%
Producció anual prevista	6.548.841 kWh



Dades econòmiques	
Preu referència PPA	53,38 €/ MWh
Inversió unitària	546 €/kWp
Inversió total	1.671.973,49 €
Ingressos anual (1er.any)	349.577,13 €
OPEX	28.200€/any
Lloguer	14.400 €/ any
Taxa de descompte	2%
VAN	817.888,32 €
PAYBACK SENSE FINANCIACIÓ	5,44 anys

Anys	Ingressos	Despeses	Fluxos	TIR
10	3.495.770,00 €	426.000 €	3.069.770€	12,07 %





ANNEXOS

PROJECTE TÈCNIC I DE LÍNIA

Implantació d'un parc solar AGRIVOLTAIC de 2400 kW de potència nominal anomenat "Mas d'en Pou".

ESTABANELL GENERACIÓ SLU

Reus, Maig de 2022





ANNEX 1 Càlculs fotovoltaics .

1.- CÀLCULS ELÈCTRICS

En aquest apartat es calcularan i justificués 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	POTÈNCIA NOMINAL
Jinko NEO. 5280 unitats		HUAWEI model SUN2000- 300KTL-H1 / 8 Unitats	3.062 kWp	2.400 kW
Potència	Tecnologia	Potència U.		
580 W	Bifacial	300 kW		

1.2.- CREACIÓ DE LES SÈRIES CONNECTADES ALS INVERSORS

Com s'ha explicat anteriorment, els 8 inversors tenen connectats 660 mòduls cadascun. La configuració de la sèrie és de 24 mòduls connectats en sèrie (string). L'inversor té 18 entrades pel que es connectaran les sèries en nº de 30 strings independents entre si cadascun amb dos cables (positiu i negatiu) a l'entrada de l'inversor. La configuració de la sèrie dels inversors és la següent

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	Jinko NEO Bifacial.	String 22 mòduls	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 TENSIÓ 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:	$I \approx \frac{W}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \rho} (A)$	$\Delta V (\%) \approx \frac{P \cdot L}{k \cdot S \cdot V} \cdot \frac{100}{V}$	Cu = 56
Líneas monofásicas tanto CC como CA:	$I \approx \frac{W}{V \cdot \cos \rho} (A)$	$\Delta V (\%) \approx \frac{2 \cdot P \cdot L}{k \cdot S \cdot V} \cdot \frac{100}{V}$	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 Seguidores 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	95	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	6,54	0,58
S.1.2	1	70	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,82	0,43
S.1.3	1	87	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,99	0,53
S.1.4	1	62	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,27	0,38
S.1.5	1	79	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,44	0,48
S.1.6	1	54	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,72	0,33
S.1.7	1	71	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,89	0,43
S.1.8	1	46	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,17	0,28
S.1.9	1	63	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,34	0,38
S.1.10	1	38	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,62	0,23
S.1.11	1	55	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,79	0,33
S.1.12	1	30	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,07	0,18
S.1.13	1	47	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,24	0,29
S.1.14	1	22	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,51	0,13
S.1.15	1	39	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,68	0,24
S.1.16	1	14	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,96	0,09
S.1.17	1	31	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,13	0,19
S.1.18	1	6	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,41	0,04
S.2.1	2	95	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	6,54	0,58
S.2.2	2	70	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,82	0,43
S.2.3	2	87	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,99	0,53
S.2.4	2	62	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,27	0,38
S.2.5	2	79	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,44	0,48
S.2.6	2	54	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,72	0,33
S.2.7	2	71	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,89	0,43
S.2.8	2	46	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,17	0,28
S.2.9	2	63	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,34	0,38
S.2.10	2	38	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,62	0,23
S.2.11	2	55	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,79	0,33
S.2.12	2	30	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,07	0,18
S.2.13	2	47	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,24	0,29
S.2.14	2	22	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,51	0,13
S.2.15	2	39	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,68	0,24
S.2.16	2	14	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,96	0,09
S.2.17	2	31	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,13	0,19
S.2.18	2	6	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,41	0,04
S.3.1	3	95	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	6,54	0,58
S.3.2	3	70	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,82	0,43
S.3.3	3	87	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,99	0,53
S.3.4	3	62	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,27	0,38
S.3.5	3	79	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,44	0,48
S.3.6	3	54	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,72	0,33
S.3.7	3	71	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,89	0,43
S.3.8	3	46	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,17	0,28
S.3.9	3	63	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,34	0,38



**CAIDA DE TENSION EN LINEAS DE CC _ Desde STRINGS en Seguidores 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.3.10	3	38	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,62	0,23
S.3.11	3	55	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,79	0,33
S.3.12	3	30	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,07	0,18
S.3.13	3	47	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,24	0,29
S.3.14	3	22	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,51	0,13
S.3.15	3	39	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,68	0,24
S.3.16	3	14	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,96	0,09
S.3.17	3	31	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,13	0,19
S.3.18	3	6	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,41	0,04
S.4.1	4	156	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	10,74	0,95
S.4.2	4	132	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	9,09	0,80
S.4.3	4	148	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	10,19	0,90
S.4.4	4	124	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	8,54	0,75
S.4.5	4	140	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	9,64	0,85
S.4.6	4	116	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	7,99	0,71
S.4.7	4	132	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	9,09	0,80
S.4.8	4	108	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	7,43	0,66
S.4.9	4	106	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	7,30	0,65
S.4.10	4	82	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,64	0,50
S.4.11	4	98	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	6,75	0,60
S.4.12	4	74	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,09	0,45
S.4.13	4	90	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	6,20	0,55
S.4.14	4	66	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,54	0,40
S.4.15	4	82	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,64	0,50
S.4.16	4	58	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,64	0,50
S.4.17	4	26	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,99	0,35
S.4.18	4	2	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,79	0,16
S.5.1	5	95	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,14	0,01
S.5.2	5	70	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,82	0,43
S.5.3	5	87	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,99	0,53
S.5.4	5	62	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,27	0,38
S.5.5	5	79	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,44	0,48
S.5.6	5	54	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,72	0,33
S.5.7	5	71	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,89	0,43
S.5.8	5	46	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,17	0,28
S.5.9	5	63	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,34	0,38
S.5.10	5	38	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,62	0,23
S.5.11	5	55	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,79	0,33
S.5.12	5	30	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,07	0,18
S.5.13	5	47	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,24	0,29
S.5.14	5	22	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,51	0,13
S.5.15	5	39	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,68	0,24
S.5.16	5	14	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,96	0,09
S.5.17	5	31	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,13	0,19
S.5.18	5	6	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,41	0,04
S.6.1	6	106	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	7,30	0,65
S.6.2	6	82	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,64	0,50
S.6.3	6	98	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	6,75	0,60
S.6.4	6	74	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,09	0,45
S.6.5	6	90	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	6,20	0,55
S.6.6	6	66	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,54	0,40
S.6.7	6	82	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,64	0,50
S.6.8	6	58	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,99	0,35
S.6.9	6	64	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,41	0,39

**CAIDA DE TENSIÓN EN LINEAS DE CC _ Desde STRINGS en Seguidores 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.6.10	6	40	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,75	0,24
S.6.11	6	56	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,85	0,34
S.6.12	6	32	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,20	0,19
S.6.13	6	48	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,30	0,29
S.6.14	6	24	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,65	0,15
S.6.15	6	40	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,75	0,24
S.6.16	6	16	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,10	0,10
S.6.17	6	26	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,79	0,16
S.6.18	6	2	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,14	0,01
S.7.1	7	95	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	6,54	0,58
S.7.2	7	70	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,82	0,43
S.7.3	7	87	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,99	0,53
S.7.4	7	62	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,27	0,38
S.7.5	7	79	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,44	0,48
S.7.6	7	54	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,72	0,33
S.7.7	7	71	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,89	0,43
S.7.8	7	46	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,17	0,28
S.7.9	7	63	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,34	0,38
S.7.10	7	38	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,62	0,23
S.7.11	7	55	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,79	0,33
S.7.12	7	30	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,07	0,18
S.7.13	7	47	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,24	0,29
S.7.14	7	22	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,51	0,13
S.7.15	7	39	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,68	0,24
S.7.16	7	14	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,96	0,09
S.7.17	7	31	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,13	0,19
S.7.18	7	6	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,41	0,04
S.8.1	8	95	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	6,54	0,58
S.8.2	8	70	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,82	0,43
S.8.3	8	87	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,99	0,53
S.8.4	8	62	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,27	0,38
S.8.5	8	79	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,44	0,48
S.8.6	8	54	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,72	0,33
S.8.7	8	71	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,89	0,43
S.8.8	8	46	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,17	0,28
S.8.9	8	63	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,34	0,38
S.8.10	8	38	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,62	0,23
S.8.11	8	55	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,79	0,33
S.8.12	8	30	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,07	0,18
S.8.13	8	47	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,24	0,29
S.8.14	8	22	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,51	0,13
S.8.15	8	39	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,68	0,24
S.8.16	8	14	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,96	0,09
S.8.17	8	31	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,13	0,19
S.8.18	8	6	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,41	0,04
S.9.1	9	106	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	7,30	0,65
S.9.2	9	82	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,64	0,50
S.9.3	9	98	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	6,75	0,60
S.9.4	9	74	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,09	0,45
S.9.5	9	90	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	6,20	0,55
S.9.6	9	66	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,54	0,40
S.9.7	9	82	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,64	0,50
S.9.8	9	58	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,99	0,35
S.9.9	9	64	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,41	0,39



**CAIDA DE TENSION EN LINEAS DE CC _ Desde STRINGS en Seguidores 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.9.10	9	40	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,75	0,24
S.9.11	9	56	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,85	0,34
S.9.12	9	32	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,20	0,19
S.9.13	9	48	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,30	0,29
S.9.14	9	24	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,65	0,15
S.9.15	9	40	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,75	0,24
S.9.16	9	16	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,10	0,10
S.9.17	9	26	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,79	0,16
S.9.18	9	2	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,14	0,01
S.10.1	10	95	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	6,54	0,58
S.10.2	10	70	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,82	0,43
S.10.3	10	87	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,99	0,53
S.10.4	10	62	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,27	0,38
S.10.5	10	79	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,44	0,48
S.10.6	10	54	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,72	0,33
S.10.7	10	71	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,89	0,43
S.10.8	10	46	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,17	0,28
S.10.9	10	63	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,34	0,38
S.10.10	10	38	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,62	0,23
S.10.11	10	55	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,79	0,33
S.10.12	10	30	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,07	0,18
S.10.13	10	47	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,24	0,29
S.10.14	10	22	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,51	0,13
S.10.15	10	39	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,68	0,24
S.10.16	10	14	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,96	0,09
S.10.17	10	31	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,13	0,19
S.10.18	10	6	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,41	0,04
S.11.1	11	114	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	7,85	0,69
S.11.2	11	90	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	6,20	0,55
S.11.3	11	106	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	7,30	0,65
S.11.4	11	82	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,64	0,50
S.11.5	11	98	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	6,75	0,60
S.11.6	11	74	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,09	0,45
S.11.7	11	90	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	6,20	0,55
S.11.8	11	66	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,54	0,40
S.11.9	11	82	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,64	0,50
S.11.10	11	58	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,99	0,35
S.11.11	11	48	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,30	0,29
S.11.12	11	24	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,65	0,15
S.11.13	11	40	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,75	0,24
S.11.14	11	16	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,10	0,10
S.11.15	11	32	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,20	0,19
S.11.16	11	8	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,55	0,05
S.11.17	11	24	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,65	0,15
S.11.18	11	2	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,14	0,01
S.12.1	12	114	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	7,85	0,69
S.12.2	12	90	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	6,20	0,55
S.12.3	12	106	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	7,30	0,65
S.12.4	12	82	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,64	0,50
S.12.5	12	98	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	6,75	0,60
S.12.6	12	74	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,09	0,45
S.12.7	12	90	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	6,20	0,55
S.12.8	12	66	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,54	0,40
S.12.9	12	82	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,64	0,50





CAIDA DE TENSIÓN EN LINEAS DE CC _ Desde STRINGS en Seguidores 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.12.10	12	58	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,99	0,35
S.12.11	12	48	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,30	0,29
S.12.12	12	24	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,65	0,15
S.12.13	12	40	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,75	0,24
S.12.14	12	16	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,10	0,10
S.12.15	12	32	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,20	0,19
S.12.16	12	8	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,55	0,05
S.12.17	12	24	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,65	0,15
S.12.18	12	2	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,14	0,01
S.13.1	13	95	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	6,54	0,58
S.13.2	13	70	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,82	0,43
S.13.3	13	87	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,99	0,53
S.13.4	13	62	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,27	0,38
S.13.5	13	79	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	5,44	0,48
S.13.6	13	54	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,72	0,33
S.13.7	13	71	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,89	0,43
S.13.8	13	46	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,17	0,28
S.13.9	13	63	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	4,34	0,38
S.13.10	13	38	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,62	0,23
S.13.11	13	55	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,79	0,33
S.13.12	13	30	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,07	0,18
S.13.13	13	47	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	3,24	0,29
S.13.14	13	22	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	1,51	0,13
S.13.15	13	39	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,68	0,24
S.13.16	13	14	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,96	0,09
S.13.17	13	31	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	2,13	0,19
S.13.18	13	6	56	13,08	1.131	13,00	67	2x	6	PV1-F0,9/1,8kV	0,41	0,04
TOTAL		13128		3.061						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	Inv.	Longitud (m)	Cos ϕ	Potencia (kW)	Tensión (V)	Intensidad (A)	Imax.adm (A)	Sección		Aislamiento	U (V)	U (%)
									mm2			
Inv. 1	CGBT	454	0,95	185	800	135	324	4x	240	XZ1 0,6/1 kV AI	12,50	1,56
Inv. 2	CGBT	406	0,95	185	800	135	324	4x	240	XZ1 0,6/1 kV AI	11,18	1,40
Inv. 3	CGBT	358	0,95	185	800	135	324	4x	240	XZ1 0,6/1 kV AI	9,86	1,23
Inv. 4	CGBT	366	0,95	185	800	135	324	4x	240	XZ1 0,6/1 kV AI	10,08	1,26
Inv. 5	CGBT	310	0,95	185	800	135	324	4x	240	XZ1 0,6/1 kV AI	8,53	1,07
Inv. 6	CGBT	354	0,95	185	800	135	324	4x	240	XZ1 0,6/1 kV AI	9,75	1,22
Inv. 7	CGBT	262	0,95	185	800	135	324	4x	240	XZ1 0,6/1 kV AI	7,21	0,90
Inv. 8	CGBT	214	0,95	185	800	135	324	4x	240	XZ1 0,6/1 kV AI	5,89	0,74
Inv. 9	CGBT	258	0,95	185	800	135	324	4x	240	XZ1 0,6/1 kV AI	7,10	0,89
Inv. 10	CGBT	166	0,95	185	800	135	324	4x	240	XZ1 0,6/1 kV AI	4,57	0,57
Inv. 11	CGBT	118	0,95	185	800	135	324	4x	240	XZ1 0,6/1 kV AI	3,25	0,41
Inv. 12	CGBT	70	0,95	185	800	135	324	4x	240	XZ1 0,6/1 kV AI	1,93	0,24
Inv. 13	CGBT	24	0,95	185	800	135	324	4x	240	XZ1 0,6/1 kV AI	0,66	0,08
TOTAL		3.360		2.405							Máxima :	1,56





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:

$$I_{ccb} = \frac{U_b}{Z \times \sqrt{3}} \text{ en el caso de línies monofásicas o de CC} \quad I_{ccb} = \frac{U_b}{Z}$$

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

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

$$I_{ch} = kX \sqrt{2} \times I_{cc}$$

On:

I_{cc} = Intensitat de Curtcircuit

I_{ccb} = Intensitat de curtcircuit referida a la tensió base.

U_b = Tensió Base.

U = Tensió a la qual es requereix calcular el curtcircuit

Z = Impedància de l'element a considerar.

S_{cc} = Potència de curtcircuit en el punt de connexió.

I_{ch} = Poder de tall.

K = Constant que depen del moment en què es produeix el curtcircuit i de l'elació R/X93

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:

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

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

$$Z_{red} = \frac{3 \cdot E_n^2}{S_{cc}}$$

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

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





U (kV)	Sc _c (MVA)	Z _{eq} (Ω)
25	350	1.143

Transformador	Potencia (kVA)	I _n (A)	U _{cc} (%)	P _{cc} (W)	I _p asimétrica en el cuadro (kA pico)	I _s asimétrica en la salida (kA eficaces)
Transformador	2.500	722	6	10.500	17,83	11,46

BAJA TENSIÓN C.A.										
LINEA		Longitud (m)	Xl (mΩ/km)	ρ (mm ² Ω/km)	Sección		Material	Cables por Fase	I _p asimétrica en el	I _s asimétrica en la salida (kA eficaces)
						mm ²				
Inv. 1	CGBT	454	0,085	0,036	4x	240	Aluminio	1	68,10	38,59
Inv. 2	CGBT	406	0,085	0,036	4x	240	Aluminio	1	60,90	34,51
Inv. 3	CGBT	358	0,085	0,036	4x	240	Aluminio	1	53,70	30,43
Inv. 4	CGBT	366	0,085	0,036	4x	240	Aluminio	1	54,90	31,11
Inv. 5	CGBT	310	0,085	0,036	4x	240	Aluminio	1	46,50	26,35
Inv. 6	CGBT	354	0,085	0,036	4x	240	Aluminio	1	53,10	30,09
Inv. 7	CGBT	262	0,085	0,036	4x	240	Aluminio	1	39,30	22,27
Inv. 8	CGBT	214	0,085	0,036	4x	240	Aluminio	1	32,10	18,19
Inv. 9	CGBT	258	0,085	0,036	4x	240	Aluminio	1	38,70	21,93
Inv. 10	CGBT	166	0,085	0,036	4x	240	Aluminio	1	24,90	14,11
Inv. 11	CGBT	118	0,085	0,036	4x	240	Aluminio	1	17,70	10,03
Inv. 12	CGBT	70	0,085	0,036	4x	240	Aluminio	1	10,50	5,95
Inv. 13	CGBT	24	0,085	0,036	4x	240	Aluminio	1	3,60	2,04





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 2.500 kVA, al Centre de Transformació compacte en edifici prefabricat.

Segons això : **$I_p = 57,73 \text{ A}$**

2.- INTENSITAT DE BAIXA TENSIÓ

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

$I_s = 721,7 \text{ A}$





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

S_{cc} Potència de curtcircuit de la xarxa (MVA)

U_p Tensió de servei (kV)

I_{ccp} Corrent de curtcircuit (kA)

Per als curtcircuits secundaris, es considera que la potència 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]

E_{cc} tensió de curtcircuit del transformador [%]

U_s tensió en el secundari [V]

I_{ccs} 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 I_{ccp} = 10,08 kA





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

Per a l'únic transformador d'aquest Centre de transformació, la potència és de 2.500 kVA, la tensió percentual del curtcircuit del 6%, i la tensió secundària és de 880 V en buit. La intensitat de curtcircuit a la banda de BT amb 880 V en buit serà, segons la fórmula anterior $I_{ccs} = 27,3$ 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 consideres 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:

$$I_{cc}(\text{din}) = 25,2 \text{ kA}$$

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:

$$I_{cc}(\text{ter}) = 10,08 \text{ kA}$$





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 TENSÍO

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 80 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

L'edifici emprat en aquesta aplicació ha estat homologat segons els protocols obtinguts en laboratori Labein (Vizcaya- Espanya):

- 960124-CJ-EB-01, per a ventilació de transformador de potència fins a 2.500 kVA

No obstant això, es calcularà la superfície de la reixa d'entrada/sortida d'aire a l'edifici utilitzant la següent expressió:





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

On

W_{cu} Pèrdues en el coure del transformador (kW)

W_{fe} 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 (°C) , 15°C

S_r Superfície mínima de les reixes d'entrada (m²)

Dades de Centre de transformació objecte del projecte:

$$W_{cu} = 14 \text{ kW}$$

$$W_{fe} = 1,2 \text{ kW}$$

$$K = 0,40$$

$$h = 1,80 \text{ m}$$

$$\Delta T = 15 \text{ °C}$$

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

$$S_r = 2,03 \text{ m}^2$$

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 S_r calculat.

8.- DIMENSIONAMENT DEL POU APAGAFOC

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 $150 \text{ Ohm} \cdot \text{m}$.

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: $U_r = 25 \text{ kV}$

Nivell d' aïllament de les instal·lacions de BT: $V_{bt} = 6.000 \text{ V}$

característiques del terreny:

Resistència de terra $R_o = 150 \text{ Ohm} \cdot \text{m}$

Resistència del formigó $R' o = 3.000 \text{ Ohm}$

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





$I_d \cdot R_t \leq V_{bt}$

on:

I_d Intensitat de falta a terra [A]

I_{dm} limitació de la intensitat de falta a terra [A]

R_t Resistència total de posada a terra [Ohm]

V_{bt} Tensió 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

U_n tensió de servei (V)

w pulsació del sistema ($w=2 \cdot p.f$)

C_a capacitat de les línies aèries (0.006 nF/km)

L_a longitud de les línies aèries (km)

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

R_t resistència total de posada a terra (Ohm)

Operant en aquest cas, el resultat preliminar obtingut es
 $I_d = I_{dm} = 1000$ A

La resistència total de posada a terra preliminar
 $R_t = 6$ 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 K_r 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:

$$K_r \leq R_t / R_o$$

on:

R_t Resistència total de posada a terra [Ohm]

R_o Resistivitat del terreny en [Ohm · m]

K_r Coeficient de l' elèctrode

Per a aquest cas en concret i, segons els valors abans indicats: $K_r \leq 0,04$ 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: $K_r = 0,04$

De la tensió de pas: $K_p = 0,0055$

De la tensió de contacte: $K_c = 0,012$

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:

$$R't = K_r \times R_o$$

on:

K_r coeficient de l' elèctrode

R_o resistivitat del terreny en [Ohm · m]

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

segons això:

$$R't = 6 \text{ Ohm}$$

i la intensitat de defecte real serà:

$$I'd = 1.000 \text{ A}$$





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:

$$V'd = R't \cdot I'd$$

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:

$$V'D = 6.000 \text{ V}$$

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:

$$V'c = Kc \cdot Ro \cdot Jo d$$

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:

$$V'c = 1.800 \text{ V}$$

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:

$$V'P = Kp \cdot Ro \cdot Jo d$$

on:

Kp Coeficient





R_0 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:

$$V_p = 825 \text{ V}$$

9.4.3.- CÀLCUL DE LES TENSIONS APLICADES

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

$$t = 0,2 \text{ seg}$$

$$K = 72$$

$$n = 1$$

Tensió de pas a l' exterior:

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

on:

U_{ca} valor admissible de la tensió de contacte aplicada que és funció de la durada del corrent de falta

R_0 resistivitat del terreny en [Ohm · m]

R_{a1} Resistència del calçat, superfícies de material aïllant, etc. [Ohm]

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

$$U_{pacc} = 31.152 \text{ V}$$

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:

U_{ca} valor admissible de la tensió de contacte aplicada que és funció de la durada del corrent de falta

R_0 resistivitat del terreny en [Ohm · m]

R'_0 resistivitat del formigó en [Ohm · m]

R_{a1} Resistència del calçat, superfícies de material aïllant, etc. [Ohm]





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

$$U_{p(acc)} = 76.296 \text{ V}$$

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:

$$U_p = 825 \text{ V} < V_p = 31.152 \text{ V}$$

Tensió de pas en l' accés al centre:

$$U_{p(acc)} = 1.800 \text{ V} < V_{p(acc)} = 76.296 \text{ V}$$

Tensió de defecte:

$$U_d = 6.000 \text{ V} < V_{bt} = 6.000 \text{ V}$$

Intensitat de defecte:

$$I_a = 50 \text{ A} < I_d = 1.000 \text{ A} < I_{dm} = 1.000 \text{ A}$$

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

R_o Resistivitat del terreny en (Ohm.m)

I'_d Intensitat de defecte (A)

D distancia mínima de separació (m)

$$D = 23,87 \text{ m}$$





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:

$$K_r = 0,201$$

$$K_c = 0,0392$$

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.

$$R_{tserv} = K_r \cdot R_o = 0,201 \cdot 150 = 30,15 < 37 \text{ Ohm}$$

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 "K_r" 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 Mitja Tensió

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 $255 \cdot 0,92 = 234,6$ 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 $X = 0,11 \Omega/km$ per al HEPRZ! 150 mm² Al

3.- CAIGUDA DE TENSÍO

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

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

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





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

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:

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

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:

$$P_{max} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{max} \cdot \cos \phi$$

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:

Tensió (kV)	P _{max} .HEPR-Z1 150 mm ² (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:

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

Substituint els valors coneguts de U, R i X, per a un $\cos \phi = 0,90$, para $\Delta U \% = 5$, es pot calcular la potència màxima a transportar P, en kW, en funció de la longitud L, expressada en km.

Tensió (kV)	Momento Eléctrico P-L (kW·km) · HEPR-Z1 150 mm ²	Momento Eléctrico P-L (kW·km) · HEPR-Z1 240 mm ²
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:

ΔP Pèrdua de potència en wats

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 $\cos \phi = 0,90$

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

6- RESULTATS OBTINGUTS

A continuació, es presenten els resultats obtinguts en el tram subterrani per a la intensitat màxima admissible i la potència instal·lada.





CAIDA DE TENSIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA POTENCIA MAXIMA CONDUCTOR											
Tensión (V)	Tramo	Long (m)	Pot (kW)	Int (A)	I _{max.adm} (A)	Sección (mm ²)		R (Ω/km)	X (Ω/km)	Caida (V)	Caida (%)
25.000	CT - CS	50	9.142,63	234,6	234,6	150	HEPR-Z1	0,277	0,11	6,05	0,024

CAIDA DE TENSIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA POTENCIA MAXIMA INSTALADA											
Tensión (V)	Tramo	Long (m)	Pot (kW)	Int (A)	I _{max.adm} (A)	Sección (mm ²)		R (Ω/km)	X (Ω/km)	Caida (V)	Caida (%)
25.000	CT - CS	50	2.400	61,58	234,6	150	HEPR-Z1	0,277	0,11	1,59	0,006

7.- 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)
Màxima:	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 ($I_{cc} = S \cdot K / \sqrt{t_{cc}} = (150 \times 126) / \sqrt{0,5}$), considerant un temps de dispar de les proteccions de 0,5 segons i partint de la temperatura màxima de servei de 105 °C i prenent com a temperatura final la de curtcircuit > 270 °C.

Atès que s' han de complir simultàniament les 3 condicions, veiem que el cable de secció 150 mm² que s' utilitza 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

Kanalstraße 1-4 Rotebühlstraße 44 office@breinlinger.de
 D-78532 Tuttlingen D-70178 Stuttgart www.breinlinger.de



informe sobre ingeniería estructural

Contenido	Tracker S100 PF-SR
Cliente	Akuerda Group.
Proyecto	PSF "Mas d'en Pou". Vinyols i els Arcs (Tarragona)
Ingeniería de estructuras	Breinlinger Ingenieurering Hochbau GmbH Kanalstr. 1 – 4 78532 Tuttlingen
Velocidad de viento consideradas	120 km/h 140 km/h 160 km/h
Descripción estructural	Área seguidor: 48 / 2,2 m ² Reforzado con tirantes de acero fijados en el suelo
Base de cálculo	DIN EN 1990 NA/ Base del diseño estructural
	DIN EN 1991 NA / Acciones sobre las estructuras
	DIN EN 1997 NA; DIN 1054- DIN 4123. Diseño geotécnico
	DIN EN 1993 NA / Diseño acero estructura
Informe sobre las cargas de viento	DIN 4149 / Edificios en zonas sísmicas alemanas
	Wacker-Ingenieure, 75217 Birkenfeld (Deger_PV_Tracker_Windreport Rev02 dated 12.07.2017)
Materiales y productos (Acero estructural)	<ul style="list-style-type: none"> - S235JR, S355J0, S355J2 según la norma DIN EN 10025 S320GD según la norma DIN EN 10346 - Las estructuras de acero deben tener una protección contra la corrosión de acuerdo con de acuerdo con la norma DIN EN ISO 12944 parte 1 - 8 para los sistemas de revestimiento de protección o DIN EN ISO 1461 para revestimientos galvanizados en caliente. Para la fabricación de estructuras de acero galvanizado en caliente, las normas y requisitos de la DAST-Richtlinie 022 (agosto de 2009) - DIN EN 1993-1-10: Para la elección de los materiales hay que tener en cuenta las propiedades de la dureza y el espesor del material. - El fabricante de la estructura de acero debe tener un certificado de conformidad para la ejecución de los componentes estructurales de acuerdo con la norma DIN EN 1090 -1 junto con la norma DIN EN 1090-2. Y debe tener un certificado de soldadura soldadura según la norma DIN EN ISO 3834 para la clase de ejecución clase EXC1
Pernos/Tornillos	<ul style="list-style-type: none"> - Conjuntos de pernos estructurales de alta resistencia para la precarga según la norma DIN EN





<p>Pernos/tornillos</p>	<p>14399-1 bis 10, EN ISO 4017 (DIN 933), EN ISO 4014 (DIN 931)</p> <ul style="list-style-type: none"> - El factor de precarga según la norma DIN EN 1090-2- Todos los materiales de construcción y productos para elementos de soporte que no estén especificados deben estar regulados (por normas técnicas de acuerdo con la parte 1 de la BRL A), o bien deben corresponder a los códigos de buenas prácticas generalmente aceptados, o bien debe verificarse su aplicabilidad (códigos de buenas prácticas generales). o bien deben corresponder a los códigos prácticos generalmente aceptados, o bien debe verificarse su aplicabilidad (aprobación técnica general, aprobación técnica europea, etc.). general, homologación técnica europea). Los productos deben tener una marca de conformidad (marca Ü, marca CE).
<p>Suelos DIN EN 1997-1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Los postes van directamente hincados en el suelo. Se han asumido en la nota de cálculo los siguientes parámetros del suelo para calcular la profundidad requerida DIN EN 1997-1 - El suelo sobre un terreno cultivado, sin elementos artificiales o sustrato contaminado agresivo para el acero. - Es un suelo no cohesivo de densidad media (La densidad aparente $D = 0,3 - 0,5$ según DIN 18126 o prueba de penetración de cono con DIN 4094-1:2002-06 con (CPT) $q_c = 7,5 - 15 \text{ MN/m}^2$) - O es un suelo cohesivo (cohesión no drenada $C_u = 100-150 \text{ kN/m}^2$) - La densidad es $g = 18 \text{ kN/m}^3$ (¡No existen aguas subterráneas!) - El ángulo de fricción interior es $\phi' = 30,0^\circ$
<p>Ejecución In situ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - DIN EN 1090 ejecución de estructuras de acero, - DIN EN 12699 ejecución de obras geotécnicas especiales - desplazamiento pilotes - DIN EN 14199 Micropilotes y otros
<p>Acciones sobre la estructura</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Nieve DIN EN 1991-1-3. El funcionamiento correcto y técnico del sensor de nieve debe comprobarse regularmente. Al menos una vez al año. - Viento DIN EN 1991-1-4. Área del módulo en Posición 0°: velocidad del viento racheado 160 km/h, viento 140 km/h y 120 km/h - Zona del módulo en posición 50°: velocidad del viento 12 m/s (observada por un sensor de viento) - El funcionamiento correcto y técnicamente perfecto del sensor de viento tiene que ser comprobado regularmente. Al menos una vez al año. - Terremotos. DIN 4149 - $0,60 \text{ m/s}^2 / 5\%$ de amortiguación de la viscosidad





Kanalstraße 1-4
D-78532 Tuttlingen

Rotebühlstraße 44
D-70178 Stuttgart

office@breininger.de
www.breininger.de



Resultado

- La estabilidad de la construcción de acero se da para las partes nombradas en el cálculo.
- Se recomienda que las correas de los módulos se extiendan por toda la longitud de los módulos.
- El análisis coincide con las normas y reglamentos europeos vigentes.

.....
i.A. N. Hirt Dipl. Ing. (FH) IWE





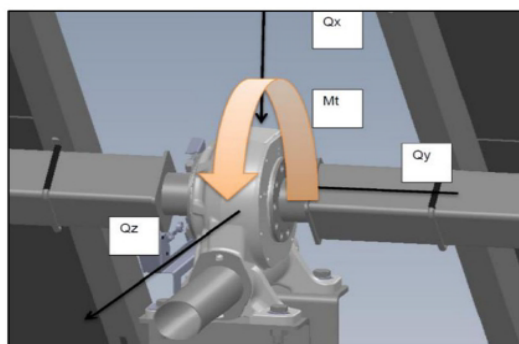
Tracker S100-PF-SR Cargas. Inclinación 50°, – Inclinación 0°.

Datos de partida

- La superficie solar incluye 48 módulos
- Superficie módulo: 2,2x 1,1 m
- Carga de viento máxima = 120 km/h
- La base de las cargas en este documento es el cálculo estático "Statischer Kurzbericht , S100 - PF - S R, Fa. Breinlinger, vom 1 5.06.2018

1. Inclinación 50°, velocidad del viento 12m/s

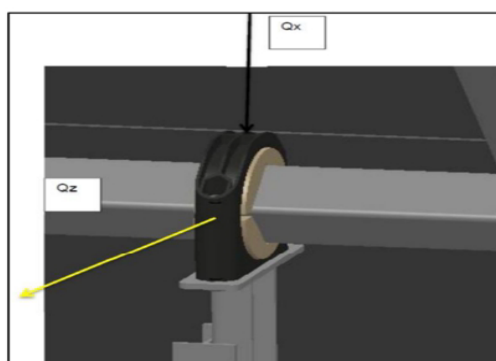
1.1. Accionamiento giratorio (sección central del pilote)



Las cargas actúan en el centro del eje del mecanismo de giro

Qx [kN]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mt [kNm]
5,0	12,3	2,1	5,0

1.2. Cojinete del pedestal (sección del pilote exterior)



Las cargas actúan en el medio del eje del cojinete del pedestal

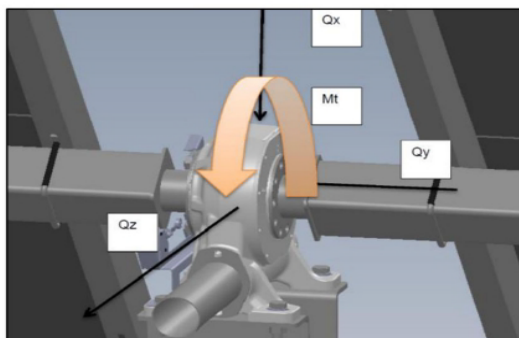
Qx [kN]	Qz [kN]
5,9	2,8





2. Inclinación 0°, velocidad del viento 12m/s

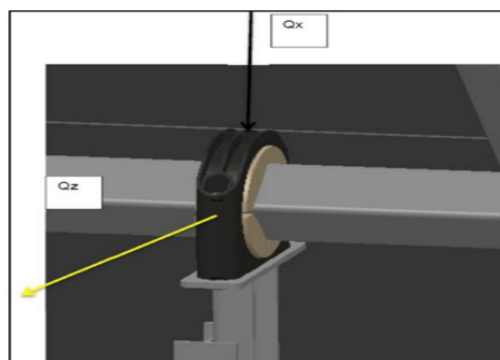
2.1. Accionamiento giratorio (sección central del pilote)



Las cargas actúan en el centro del eje del mecanismo de giro

Qx [kN]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mt [kNm]
11,5	12,4	1,0	15,0

2.2. Cojinete de pedestal (sección de pilote exterior)



Las cargas actúan en el medio del eje del cojinete del pedestal

Qx [kN]	Qz [kN]
9,5	0,8





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: Vinyols i els Arcs (Tarragona).
- Tècnic redactor: Jordi Casals i Subirana. Enginyer Tècnic Agrícola i Forestal. Col.:2423

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 depósito 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 Nivell II

RCD: Naturalesa no petria		
1. Asphalt		
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 quitrà d' hulla
X	17 03 03	Quitrà d' hulla i productes enquitranats
	17 04 09	Residus metàl·lics contaminats amb substàncies perilloses
	17 04 10	Cables que contenen hidrocarburs, quitrà d' hulla i altres SP' s
	17 06 01	Materials d' aïllament que contenen amiant
	17 06 03	Altres materials d'aïllament 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'aïllaments 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	Balestres de vies fèrries que contenen substàncies perilloses
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 desencofrats
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 fonamentació i muntatge dels seguidors solars.
- 6 Residus procedents de l' embalatge dels equips elèctrics i electrònics.

Estimació de residus en OBRA NOVA	
Superfície Construïda total	14.280 m ²
Volum de residus (S x 0,10)	1.428 m ³
Densitat tipus (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	0,50 Tn/m ³
Tones de residus	679,53,15 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 pétreo				
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 pétreo				
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'hi apleguen 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 separar-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





Adicionalment, 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·LACIONS PREVISTES

Tipo de RCD	Destino previsto
Excedentes de excavaciones	Vertedero
RCD de naturaleza pétreo	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

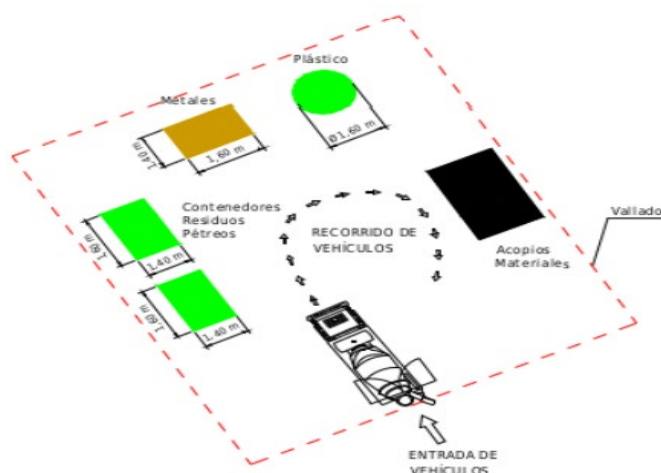
Per a una correcta gestió dels RCDs generats a l'obra, es preveuen les següents instal·lacions per al seu emmagatzematge i maneig:

- Aplecs i/o contenidors dels diferents tipus d'RCDs (petris, plàstics...).
- Zones o contenidor per a rentat de canaletes/ cubetes de formigó.
- Contenedors 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

Zona provisional d'apilament de materials (3000 m²) aproximadament





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 "Mas d'en Pou".

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 fotovoltaïques 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).

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.



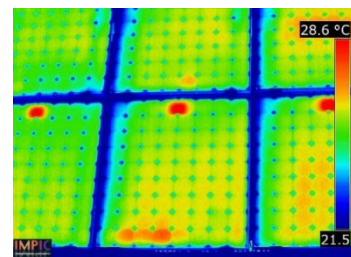
Sistema de neteja amb aigua pura i bastons telescòpics





2.1.1.2. Inspecció visual de possibles degradacions (bimensualment)

- 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 °C, 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 elèctrica 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 (0-40°C 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 °C, 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
- Revisió cargols. 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 DISPONIBILITAT

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 fotovoltaïques:

- 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 fotovoltaïques 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 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 de terrenys al seu estat original, de la Llei 16/2019 de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'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 "Mas d'en Pou", les infraestructures de connexió a la xarxa elèctrica de mitjana tensió, i la restauració i/o millora de la situació previa del terreny, a la implementació del projecte. 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. Dades del promotor

Nom de l'empresa:	/	ESTABANELL GENERACIO SLU
NIF de l'empresa:	/	CIF: B67550574
Domicili fiscal:	/	C/ Rec 26-28. CP.:08401. Granollers
Domicili notif.	/	C/ Ponent 7. CP.: 08401. Granollers
Comarca:	/	Vallés Oriental
Telèfon:	/	938 609 100 / 676 898 122
Correu electrònic:	/	pborras@estabanell.cat





3.2. Dades de la propietat de la finca

Nom :	/	FRANCESC MARIA DALMAU VIDAL
DNI:	/	39.822.369-K
Domicili:	/	Santa Caterina nr.1
Codi postal:	/	43391
Municipi:	/	Vinyols i els Arcs
Comarca:	/	Baix Camp

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 de 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. 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 finca es troba actualment en fase d'abandonament agrícola. En els darrers anys la propietat de la finca ha conreat olivera en un petit sector de la finca. Segons el cens de la DUN (Declaració Agrària del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural) el cultiu declarat en l'últim any era d'oliveres



6. PLA DE DESMANTELLAMENT

6.1. Desmuntatge de mòduls fotovoltaics

En primer lloc, es procedirà a desmuntar els mòduls fotovoltaics de les estructures suport 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 dels seguidors

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 desconectats, 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 dels seguidors 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 desconexió 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 suport 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 dels 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 dels 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 potència.

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 recollida 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 aplanava 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 "deslaminació" 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 substàncies 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 dels mòduls fotovoltaics, la tanca perimetral, etc. es transportaran a planta de reciclatge de ferralles fèrries.
- 170407 Metalls barrejats Residus d'equips elèctrics i electrònics, com fusibles, caixes de connexió, cables elèctrics, 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.





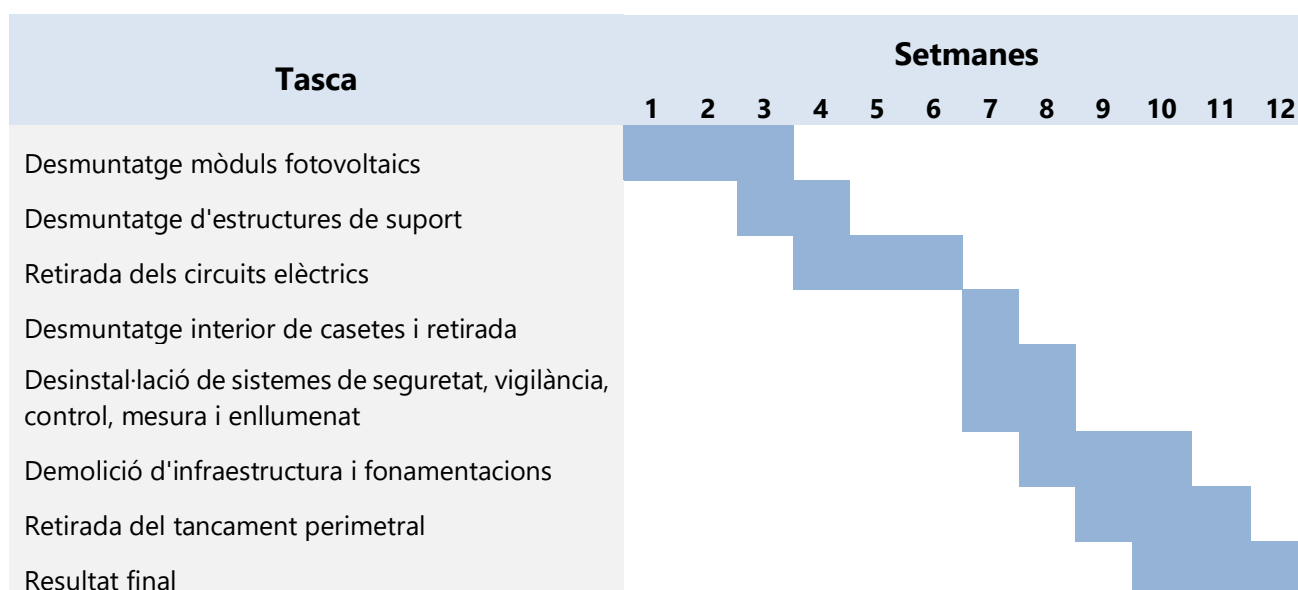
- Arquetes i canalització subterrània per a conducció de circuits en corrent continu des del generador solar fins als inversors i des d'aquestes fins al centre de transformació.
- Canalitzacions subterrànies per a evacuació de corrent altern des del centre de transformació.
- Arquetes i lloses de fonamentació del centre de transformació la línia d' evacuació.

6.10. Activitat agrícola en tota la finca

La recuperació de l'activitat agrícola que des de l'any 2009, d'una manera progressiva havia anat perdent la finca, suposarà una millora ostensible a la de la situació prèvia a la implementació del projecte. Un cop desmantellada la PSF, l'activitat agrícola s'estendrà a tota la finca. D'aquesta manera es plantaran, a la zona desmantellada, les mateixes espècies de gramínies presents a la fase d'operació de la PSF

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:





8. Pressupost

En aquest apartat es donarà un pressupost estimat per tal de fixar la fiança que avaluï 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 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	5280	0,47	2.527,20
1.2	U.	Desmuntat d'estructura de seguidor Solar 1 eix. 48 panells per seguidor, sense aprofitament del material i retirada d'aquest, incloent transport a planta de reciclatge de ferralla fèrria	113	88	9945
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	1404	4,70	6598,8
1.4	U.	Desinstal·lat de la xarxa elèctrica no enterrada dels mòduls en les estructures suport amb recuperació d'elements, tubs, caixes, etc. Retirada i emmagatzematge per al seu posterior transport a planta de tractament o valorització de residus	1	2000	2000
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 desconexió 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	1.300	1,90	2470
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					34.416,00
IVA 21%					7.227,36
TOTAL CONTRATA					41.643,36

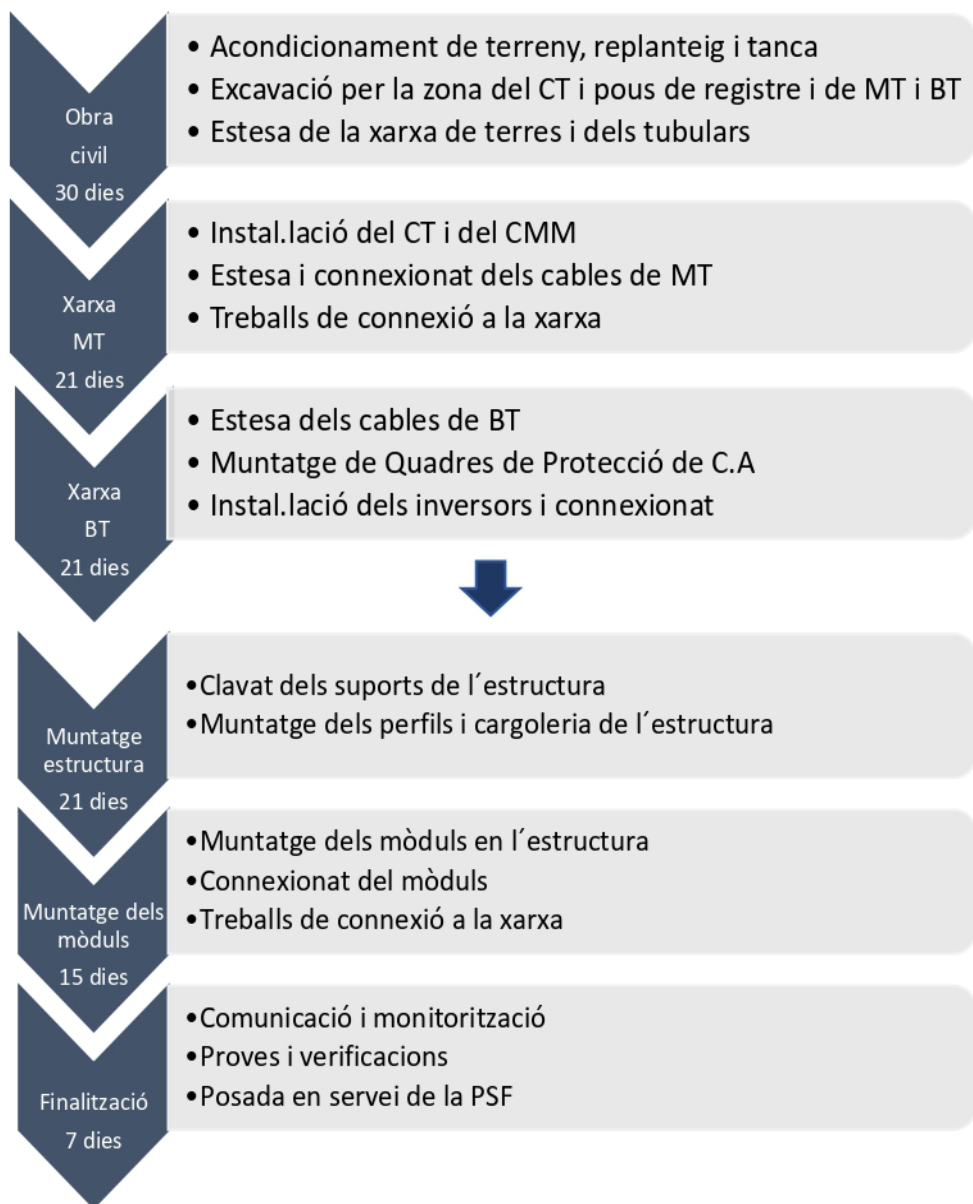




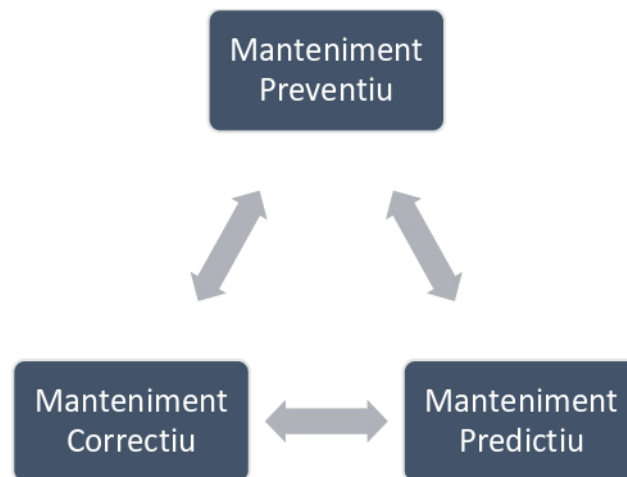
ANNEX 8 Planificació i esquema procés construcció



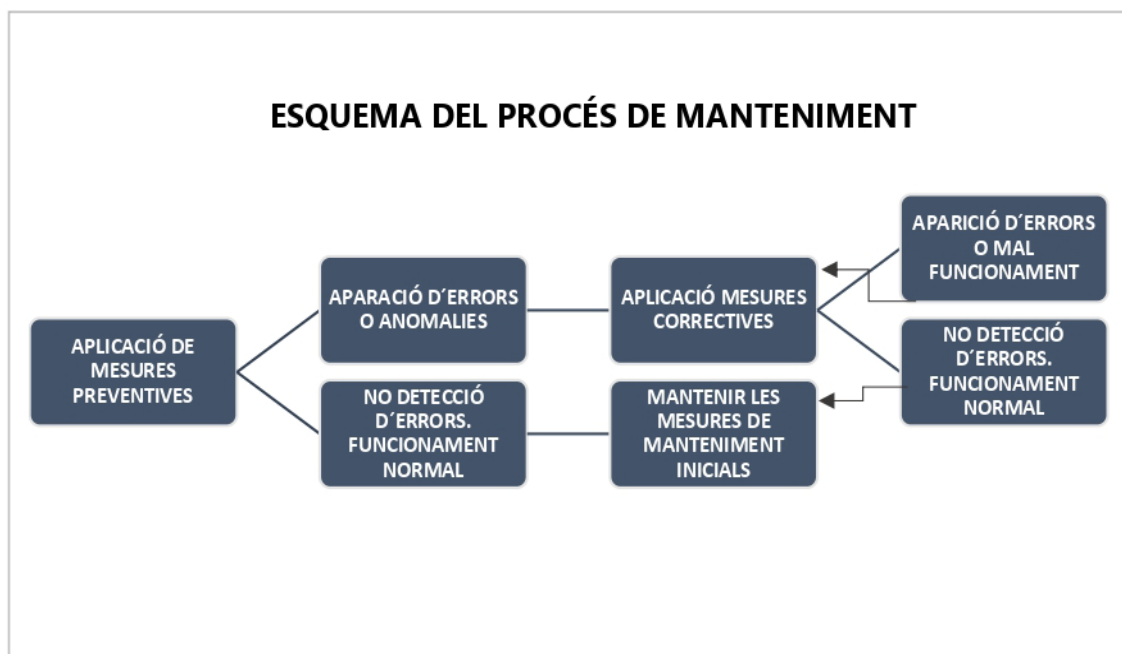
ESQUEMA DEL PROCÉS DE CONSTRUCCIÓ



PRINCIPALS ELEMENTS DEL PLA DE MANTENIMENT



ESQUEMA DEL PROCÉS DE MANTENIMENT



ANNEX 9 Tràmits i Resolucions Administratives

Projecte Tècnic i de Línia

Instal·lació solar fotovoltaica de 2.400 kW connectada a la xarxa "PSF MAS D'EN POU ", Centre de Transformació i línia d'evacuació per a l' accés a xarxa.

PROMOTOR

Nom de l'empresa: / ESTABANELL GENERACIO SLU
NIF de l'empresa: / CIF: B67550574
Domicili fiscal: / C/ Rec 26-28. CP.:08401. Granollers
Domicili notif. / C/ Ponent 7. CP.: 08401. Granollers
Comarca: / Vallés Oriental
Telèfon: / 938 609 100 / 676 898 122
Correu electrònic: / pborras@estabanell.cat

EMPLAÇAMENT

- POLÍGONO 5
- PARCEL·LA 51

Vinyols i els Arcs (Baix Camp, Tarragona)

AUTOR

Reus, maig de 2022

L'Enginyer Tècnic Agrícola

Jordi Casals i Subirana

Núm. de col·legiat : 2423



CERTIFICATS ADMINISTRATIUS
Certificat Favorable de Compatibilitat amb al Planejament Urbanístic del
municipi de Vinyols i els Arcs





AJUNTAMENT DE
VINYOLS I ELS ARCS

1 - OCT. 2020

REGISTRE D'ENTRADA NÚM.

REGISTRE DE SORTIDA NÚM. 749

Eduard Fonoll Tassier, Secretari interventor de l'ajuntament de Vinyols i els Arcs, Baix Camp.

CERTIFICO:

Que d'acord amb la sol·licitud d'AKUERDA GROUP, l'arquitecte del Consell Comarcal, en data 29 de setembre de 2020, ha emès l'informe que literalment diu:

"INFORME : INFORME DE COMPATIBILITAT URBANÍSTICA
SOL·LICITANT: AKUERDA GROUP, representada per Francesc Xavier Garcia Martinez.
OBRA: INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES
RC: POLÍGON 5, PARCEL·LA 51 (ref. cadastral 43180A005000510000T1)
EXP. S.T.M. : 04/2020 VINYOLS (actio 2020/339)
ASSUMPTE : INFORME REFERENT A LA SOL·LICITUD DE CERTIFICAT DE COMPATIBILITAT URBANÍSTICA PER A LA INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES CONNECTADES A XARXA AMB UNA POTÈNCIA DE 5.000 Kwp A LA PARCEL·LA 51 DEL POLÍGON 5 DEL TERME MUNICIPAL DE VINYOLS I ELS ARCS.

Atesa la sol·licitud d' INFORME REFERENT A LA SOL·LICITUD DE CERTIFICAT DE COMPATIBILITAT URBANÍSTICA PER A LA INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES CONNECTADES A XARXA AMB UNA POTÈNCIA DE 5.000 Kwp A LA PARCEL·LA 51 DEL POLÍGON 5 DEL TERME MUNICIPAL DE VINYOLS I ELS ARCS, el tècnic del Consell Comarcal, pot informar:

- 1. D'acord amb la Revisió-adaptació de les Normes Subsidiàries de planejament de Vinyols i els Arcs, aprovades definitivament per la CTUT el 1 d'octubre de 2003 i publicades al DOGC el 2 de febrer de 2004, la parcel·la en què es vol realitzar la instal·lació de les plaques fotovoltaïques es tracta de sòl no urbanitzable, amb la qualificació de Zona agrícola permanent (Clau 9).*
- 2. L'article 317 de les NNSS de Vinyols, determina les condicions particulars d'ús de la clau 9, Agrícola permanent. De manera literal determina: Serà d'acord amb l'article 47 de la Llei 2/2002, de 14 de març d'Urbanisme. Avui dia cal assimilar-la al TRLUC (DL 1/2010, de 3 d'agost, modificat per la llei 3/2012, de 22 de febrer). L'article 47 de la Llei 2/2002 permetia de manera expressa 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*
- 3. Es considera que l'ús proposat del sòl és **COMPATIBLE** amb el planejament, sempre i quan la instal·lació no sigui incompatible amb les normes de protecció del patrimoni cultural o urbanístiques. Per obtenir l'oportuna autorització administrativa caldrà realitzar la tramitació d'un projecte d'actuació específica d'acord amb el que disposa l'article 47 del Decret 64/2014.*



Per tant, això és el que s'informa per tal que sorgeixin els efectes que siguin oportuns davant de qui correspongui.

Segueixen la data i la signatura."

I, per que consti, expedixo aquest certificat amb el vist i plau del senyor alcalde.

Vinyols i els Arcs, 30 de setembre de 2020

Vis i plau
L'alcalde

EDUARD
FONOLL
TASSIER - DNI
47763457R
(AUT)

Firmado
digitalmente por
EDUARD FONOLL
TASSIER - DNI
47763457R (AUT)
Fecha: 2020.10.01
10:24:23 +02'00'

ARNAU
GUASCH
GIRONA - DNI
39896775D
(SIG)

ARNAU GUASCH
GIRONA - DNI
39896775D (SIG)
2020.10.01
09:08:58 +02'00'





ANNEX 10 Fitxes Tècniques



Tiger Neo N-type 72HL4-(V) 565-585 Watt MONO-FACIAL MODULE

N-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

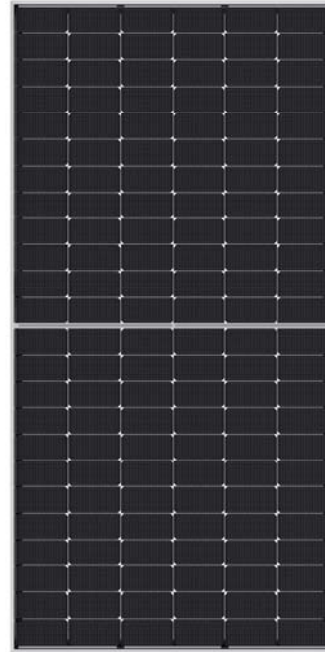
IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018

Occupational health and safety management systems



Key Features



SMBB Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.



PID Resistance

Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.



Durability Against Extreme Environmental Conditions

High salt mist and ammonia resistance.



Hot 2.0 Technology

The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.

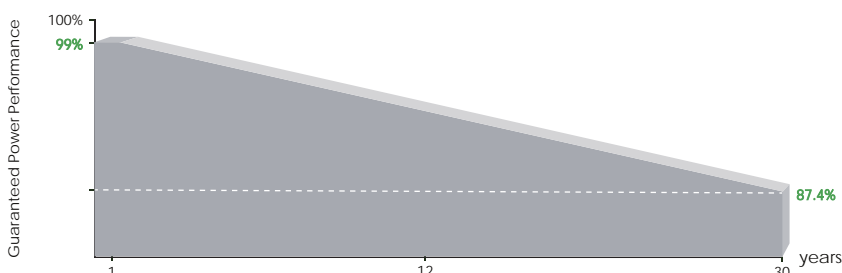


Enhanced Mechanical Load

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).



LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

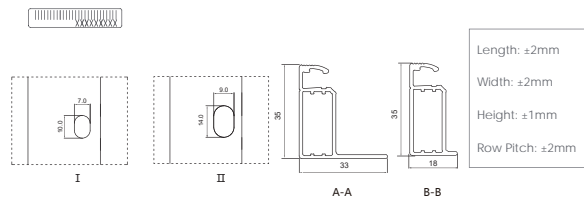
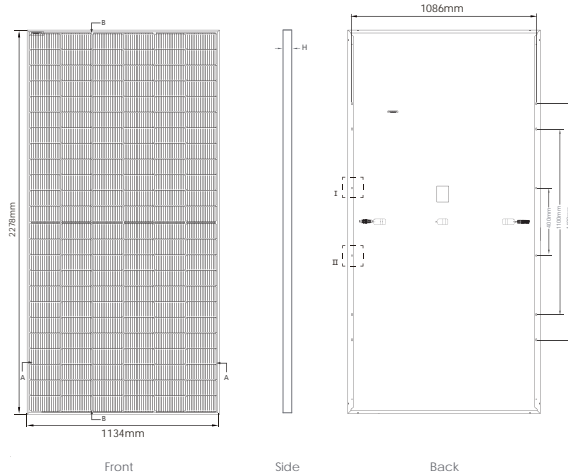


12 Year Product Warranty

30 Year Linear Power Warranty

0.40% Annual Degradation Over 30 years

Engineering Drawings



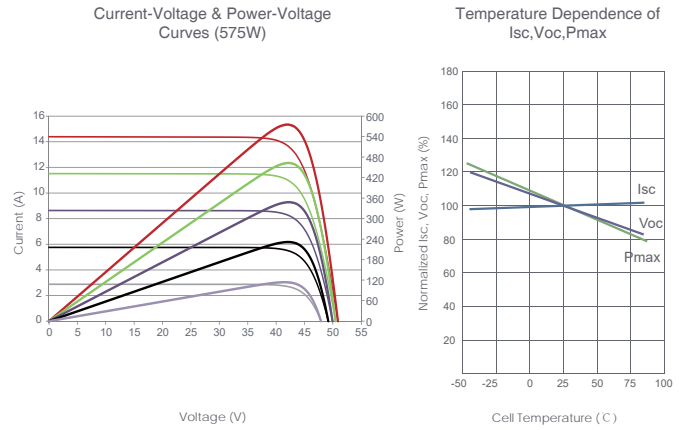
*This tolerance range applies only to the four-angle distance of the module as indicated above.

Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

31pcs/pallets, 62pcs/stack, 620pcs/ 40'HQ Container

Electrical Performance & Temperature Dependence



Mechanical Characteristics

Cell Type	N type Mono-crystalline
No. of cells	144 (6×24)
Dimensions	2278×1134×35mm (89.69×44.65×1.38 inch)
Weight	28 kg (61.73 lbs)
Front Glass	3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm ² (+): 400mm, (-): 200mm or Customized Length

SPECIFICATIONS

Module Type	JKM565N-72HL4 JKM565N-72HL4-V		JKM570N-72HL4 JKM570N-72HL4-V		JKM575N-72HL4 JKM575N-72HL4-V		JKM580N-72HL4 JKM580N-72HL4-V		JKM585N-72HL4 JKM585N-72HL4-V	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	565Wp	425Wp	570Wp	429Wp	575Wp	432Wp	580Wp	436Wp	585Wp	440Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	41.92V	39.38V	42.07V	39.51V	42.22V	39.60V	42.37V	39.69V	42.52V	39.81V
Maximum Power Current (Imp)	13.48A	10.79A	13.55A	10.85A	13.62A	10.92A	13.69A	10.99A	13.76A	11.05A
Open-circuit Voltage (Voc)	50.60V	48.06V	50.74V	48.20V	50.88V	48.33V	51.02V	48.46V	51.16V	48.60V
Short-circuit Current (Isc)	14.23A	11.49A	14.31A	11.55A	14.39A	11.62A	14.47A	11.68A	14.55A	11.75A
Module Efficiency STC (%)	21.87%		22.07%		22.26%		22.45%		22.65%	
Operating Temperature(°C)	-40°C ~ +85°C									
Maximum system voltage	1000/1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	25A									
Power tolerance	0 ~ +3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.30%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.25%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.046%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									

*STC: Irradiance 1000W/m² Cell Temperature 25°C

AM=1.5

NOCT: Irradiance 800W/m² Ambient Temperature 20°C

AM=1.5

Wind Speed 1m/s

SUN2000-330KTL-H1

Smart String Inverter



Max. Efficiency $\geq 99.0\%$



Smart Self Clean Fan



Smart DC Connector Temperature Detect



Smart String Level Disconnection



28 High Accuracy String Current Detect



Support IV diagnosis

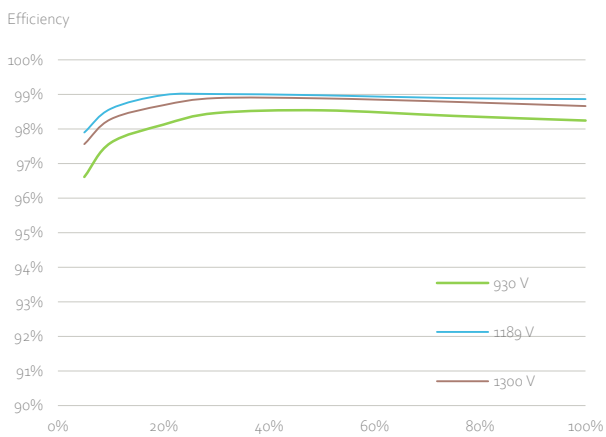


IP 66 protection

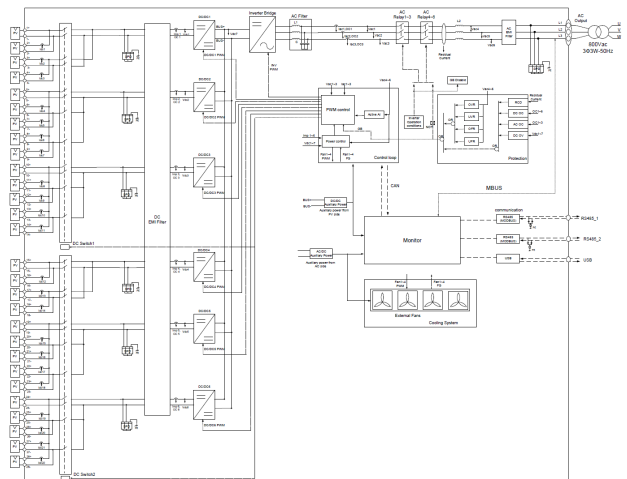


Surge Arresters for DC & AC

Efficiency Curve



Circuit Diagram



SUN2000-330KTL-H1
Technical Specifications

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



DEGER S100-PF-SR

DATA SHEET





CABLES PARA
PANELES SOLARES
ENERGYFLEX



Nexans
APORTA ENERGÍA A LA VIDA





Nexans

SISTEMA FOTOVOLTAICO

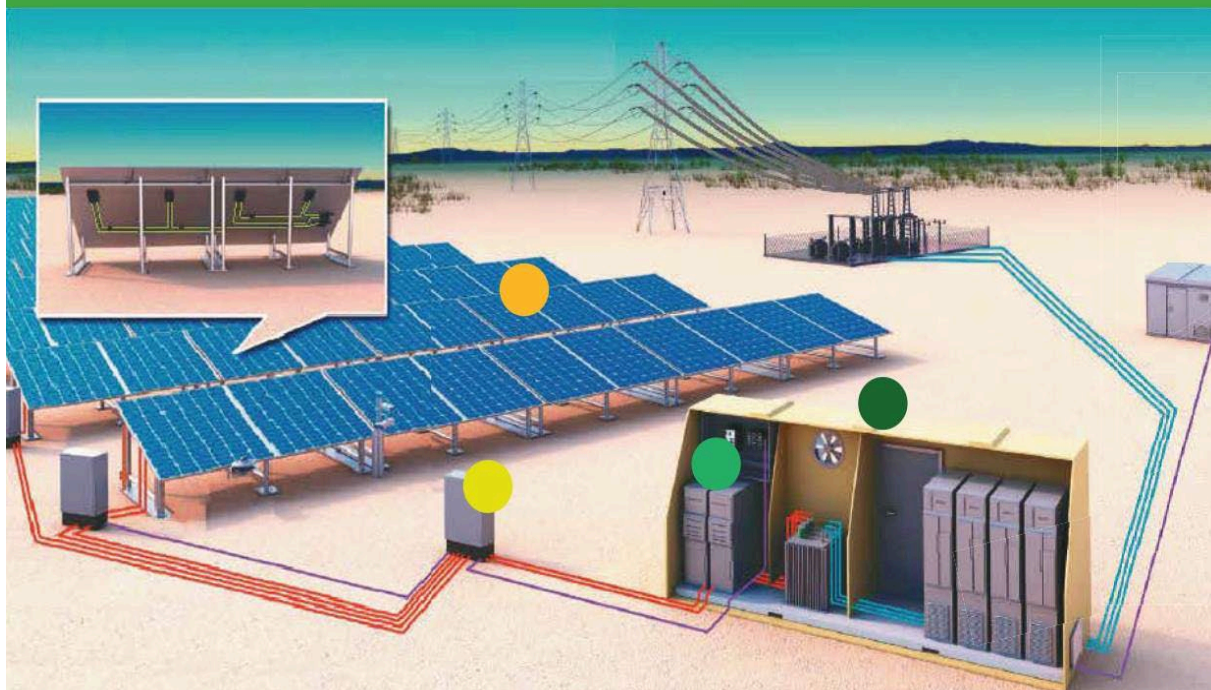


Figura 1 >> Sistema de cableado en Instalaciones fotovoltaicas.



FUENTE DE GENERACIÓN

También denominados módulos o paneles fotovoltaicos, son los encargados de generar energía eléctrica a partir del aprovechamiento de la radiación 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

Norma de Fabricación: UL 4703

CABLE FOTOVOLTAICO

ENERGYFLEX PV WIRE



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 bandejas portacables

CONSTRUCCIÓN

Conductor

Cobre, Cobre estañado flexible o aluminio.

Tensión de operación
2Kv AC/DC



Aislamiento

Poliétileno reticulado XLPE libre de Halógenos. Retardante a la llama, resistente a los rayos UV.

Temperatura de operación
90°C



Apto para lugares secos y mojados.

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.



Resistencia a los rayos UV



Resistencia a la intemperie



Retardante de fuego



Libre de halógeno





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.



Instalación en ductería

CONSTRUCCIÓN

Conductor

Cobre suave, cableado flexible.

Aislamiento

Poliétileno reticulado XLPE libre de Halógenos. Retardante a la llama, resistente a los rayos UV. Apto para lugares secos y mojados.

Chaqueta

Poliétileno reticulado XLPE libre de Halógenos. Retardante a la llama, resistente a los rayos UV. Apto para lugares secos y mojados.

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-hidróxido 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.

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.



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 d'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
- 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 eventuais 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, fresadora, 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, 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 de 4 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 Flascó contenint aigua oxigenada.
- 1 Flascó contenint alcohol de 96 graus.
- 1 Flascó contenint tintura de iode.
- 1 Flascó contenint mercurocrom.
- 1 Flascó contenint amoníac.
- 1 Caixa contenint gasa estèril.
- 1 Caixa contenint cotó hidròfil estèril
- 1 Rotllo d'esparadrap.
- 1 Torniquet.
- 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 cistelles adequades per al transport de persones, no s'usaran per a transport de material. Correcta disposició de barana de seguretat, barra intermèdia i sòcol. Obligatorietat permanent de l'ús de cinturó de seguretat.

- Bastides sobre cavallets:

- 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.

- Ecales 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 $h > 1\text{m}$:

- I. diferencials de 0,3A en línies de màquines i força.

- II. diferencials de 0,03A en línies d'enllumenat a tensió $> 24\text{V}$.

- III. magneto tèrmic general omnipolar accessible des de l'exterior.

- IV. magneto tèrmics 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 $\leq 80 \Omega$.
- 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 - clavilla d'una altra màquina.
- Vigilar la connexió elèctrica de cables ajudats de falquetes de fusta. Ordenar la seva desconexió immediata i portar connexions mascles perquè s'instal·lin.
- No es permetrà que es disconnectin les mànegues pel procediment del tiró, sinó tirant de la clavilla 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 magneto tèrmics 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 aquests 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, motoanivelladora, 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, motoanivelladora, 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'arc 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.
- 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.
- Electrocutió 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 i atrapament 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.
- 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 compactadora

- 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 vibració 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 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 maneta 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 motoanivelladora

- 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 vareta proveïda de femella i contra femella per al seu ancoratge al mateix.
 - Bastides de 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'esglaó 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'alguns 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' hissats:

- 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 totes les viseres, dels fronts d'excavació que per la seva situació ofereixin risc de despeniment.
- 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 sòcol 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 enfonsable
1/2	Terrenys tous, però resistents
1/3	Terrenys molt compactes

- El personal que ha de treballar 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 sobrepasarà 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 forcs 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

- Es prohibeix carregar el cubell per sobre de la càrrega màxima admissible de la grua que el sustenta.
- Se senyalitzarà mitjançant una traça horitzontal, executada 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 ferralla proper al lloc de muntatge d'armadures, tal com es descriu en els plànols.
- Els paquets 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 solcs 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, 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 reblaran 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, etc.)
- Talls per eina de tall, encant i premsa terminals.
- 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, etc.)
- Talls per eina de tall, encant i premsa terminals.
- 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'acomodarà 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 sobre esforç d'estesa).

1.2.23. Protecció extremitats superiors

- Guants de goma fins, per a paletes i operaris que treballin amb formigonat.
- Guants de cuir 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.





- Anti caigudes de reposició automàtica amb sistema d'anti-estirades 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 TENSÍO

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 TENSÍO.

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 antiretrocs.

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 polsegós. 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' extremerà 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 (magneto tèrmics, 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 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 maneta 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 falques 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 falques 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 és parerà en records o 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.
- Pugi 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 esperi 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.
- Poseu-ho en la posició de viatge i evitarà accidents per moviments descontrolats.
- No permeti que ningú s'enfili 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 estigui 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.
- Assegureu-vos de que tots els ganxos dels ormeigs, balancins, eslingues o estreps posseïxin 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 motoanivelladora.

- 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'abradió.
- 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 absorbeixen 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 apretada 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 aplegades 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

Prevenió 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 sòcol de 20 cm.

Prevenió 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' hissats.

- 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.

Prevenió 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'iniciï 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 protecció barbilla-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 efectui 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 porti 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 aixequés càrregues.
- Per col·locar o treure bombetes de les porta llums, 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 fuga a la canalització, s'haurà de comunicar immediatament a la companyia instal·ladora i paraitzar 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 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.





- Lavabos
 - 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, porta rotlles 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 cursos 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, 23 de maig 2022



L'Enginyer Tècnic Agrícola

Jordi Casals i Subirana

Núm. de col·legiat : 2423





PLEC DE CONDICIONS

PROJECTE TÈCNIC I DE LÍNIA

Implantació d'un parc solar AGRIVOLTAIC de 2400 kW de potencia nominal anomenat "Mas d'en Pou".

ESTABANELL GENERACIÓ SLU

Reus, Maig 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-ho 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 arranament 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. Recomnacions 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 inconfusible 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 banqueteta 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 riudes.

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 riudes 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'escami 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·lat. 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. PREVENCIIONS 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' absentí, 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 banquetes, 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 banquetes en perfectes condicions i sense recolzar en metalls o altres materials derivats a terra.

3.2.4.4. PREVENCIIONS 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 TÈCNIC I DE LÍNIA

Implantació d'un parc solar AGRIVOLTAIC de 2400 kW de potència nominal anomenat "Mas d'en Pou".

ESTABANELL GENERACIÓ SLU

Reus, maig de 2022





PRESSUPOST

CÓDI	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU	IMPORT
CAPÍTOL 01 ACTUACIONS PRÈVIES				
SUBCAPÍTOL 01.01 NETEJA I PREPARACIÓ DEL TERRENY				
A0101	Ud TOPOGRAFIA COLOC. PICAS 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	3.744,00
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 auxiliars	62.000	0,04	2.480,00
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 auxiliars	62.000	1,45	89,900,00
TOTAL SUBCAPÍTOL 01.01 NETEJA I PREPARACIÓ DEL TERRENY.....				96.124,00
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).	1167	14,20	16.571,40
TOTAL SUBCAPÍTOL 01.03 TANCAMENT PERIMETRAL.....				21.595,83
TOTAL CAPÍTUL CAP01 ACTUACIONS PRÈVIES PRÈVIES.....				117.719,83





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	1404	22,87	32.109,48
TOTAL APARTAT 02.01.02 EDIFICACIÓ I FONAMENTS.....				32.109,48
TOTAL SUBCAPÍTUL 02.01 OBRA CIVIL.....				58.668,48





SUBCAPÍTUL 02.02 ESTRUCTURES SOLARS

AG106	<p>SEGUIDOR SOLAR D' 1 EIX DEGER S100-PF-SR-EK-48 Sistema actiu de seguiment en 1 eix per a superfícies de mòduls de fins a 170m2. Inclou: Unitat de Control Energy Converter EK-S1 Unitat de control patentat MLD (Maximum Light Detection). Programari de monitoratge i Configuració amb DEGER Shadow Management System. Subestructura: Hinques de fixació al terreny, suportació i cuginets de gir, rails i peces de fixació dels mòduls. Requereix Anemòmetre calefactat. Longitud de les hinques estàndard totals de 3,0m sense sensor de neu Hinca central HEA140 - Hinques Exteriors IPE120 Capacitat portant de 48 mòduls</p>	113	3.351,01	378.664,65
AG108	<p>SOFTWARE DE CONFIGURACIÓ Y MONITOTRIZACIÓ CTC Sistema de configuració i monitoratge per a: - Sistema de gestió a l'ombra DEGER. - funcionament dels motors. - Inclínometre i sensor de vent. - Ajust de posició de neteja, etc..</p>	1,00	1.665,00	1.665,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 ESTRUCTURES SOLARS.....				380.329,65

SUBCAPÍTOL 02.03 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

APARTAT MÒDULS FOTOVOLTAICS

AG108	<p>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.</p>	5.280,00	115,93	612.144,00
TOTAL APARTAT MÒDULS FOTOVOLTAICS.....				612.144,00

APARTADO E126 PROTECCIONS

AG109	<p>ud DIFERENCIALS 4P 800V Regulables Interrupctors 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.</p>	13,00	206,17	2.680,21
--------------	--	-------	--------	----------





AG110	ud QUADRE PROTECCIONS SEGUIDOR Quadre de proteccions per a alimentació de motor elèctric 230 V AC per a seguidor fotovoltaic monofila a un eix E-O amb capacitat per a 12 línies d'alimentació.	102,00	118,12	12.048,24
AG111	ud PARARRAYOS 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.....				17.446,92

con una eficiencia del 98,69% cuenta con una potencia nominal máxima de 185.000W, así como una intensidad de salida nominal de 126.3A y una máxima intensidad de salida de 134.9A

APARTAT E128 INVERSORS

AG112	ud INVERSOR SUN2000 185 KTL-H1 Inversor fotovoltaic amb potència 185 kW i tensió màxima 1,5 kV amb tensió de sortida 550 V. Disposa de fins a 9 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.	13,00	5.976,98	77.700,74
AG113	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.....				78.016,83

APARTAT E129 LÍNEAS

AG114	m LÍNIA CONDUCTORS UNIPOLARS 2 x 6mm ² Cu Circuit realitzat amb conductor de coure unipolar 2x6 mm ² tipus PV1-F inclòs p./p. de caixes de registre, terminals de connexió i regletes de connexió. Segons REBT	11.496,00	2,90	33.340,14
AG115	m LATIGUILLO DE Cu DE 35mm ² Conductor nu de Cu 35mm ² 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
AG116	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	1.638,00	21,34	34.954,92
AG117	m LÍNIA CONDUCTORS UNIPOLARS 3 X 150 ^{mm²} HEPRZ1 Al Circuit realitzat amb conductor d'Alumini unipolar 3x1x150 mm ² tipus HEPRZ1 inclòs p./p. de caixes de registre i regletes/terminals de connexió. Segons REBT.	1.952,00	26,54	51.806,08





AG118	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.	6.700	8,47	56.749,00
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.	1.150,00	2,92	3.358,00
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.....				181.697,04
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.....				902.320,87
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, convertors, SAI i minipc. _	1,00	2.528,43	2.528,43
--------------	---	------	----------	----------

TOTAL SUBCAPÍTULO SCADA POWER PLANT..... 2.528,43

TOTAL CAPÍTULO CAP02 CAMPO SOLAR.....1.365.188,43

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 2500 KVA, 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	1,00	27.012,54	27.012,54





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

TOTAL CAPÍTOL 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 RESIDUS10.483,55

CAPÍTULO CAP06 SEGURIDAD Y SALUD

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

TOTAL1.671.973,49





RESUM DEL PRESSUPOST

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
CAP01	ACTUACIONS PRÈVIES	117.719,83	9,91
CAP02	CAMP SOLAR	1.365.188,43	71,44
CAP03	CENTRE DE TRANSFORMACIÓ	163.534,53	16,13
CAP04	MESURES MEDI AMBIENTALS	6.407,5	0,62
CAP05	GESTIÓ DE RESIDUS	10.483,55	1,03
CAP06	SEGURETAT I SALUT	2.425,00	0,24
CAP07	PROVES I ASSAIGS	6.214,65	0,61
TOTAL EXECUCIÓ MATERIAL		1.671.973,49	
21% IVA		351.114,43	
TOTAL PRESSUPOST GENERAL.....		2.023.087,92	

Ascendeix el pressupost general a l'expressada quantitat de **DOS MILIONS VINT I TRES MIL VUITANTA AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS (2.023.097,92)**

Reus, 23 de maig de 2022



L'Enginyer Tècnic Agrícola

Jordi Casals i Subirana

Núm. de col·legiat : 2423





PLÀNOLS

PROJECTE TÈCNIC I DE LÍNIA Versió Consolidada

Implantació d'un parc solar AGRIVOLTAICA de 2400 kW de potència nominal anomenat "Mas d'en Pou".

ESTABANELL GENERACIÓ SLU

Reus, maig de 2022

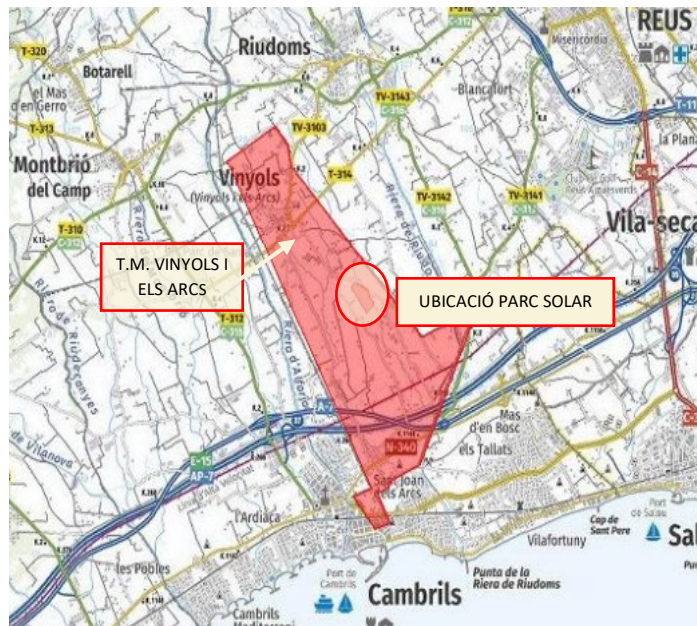




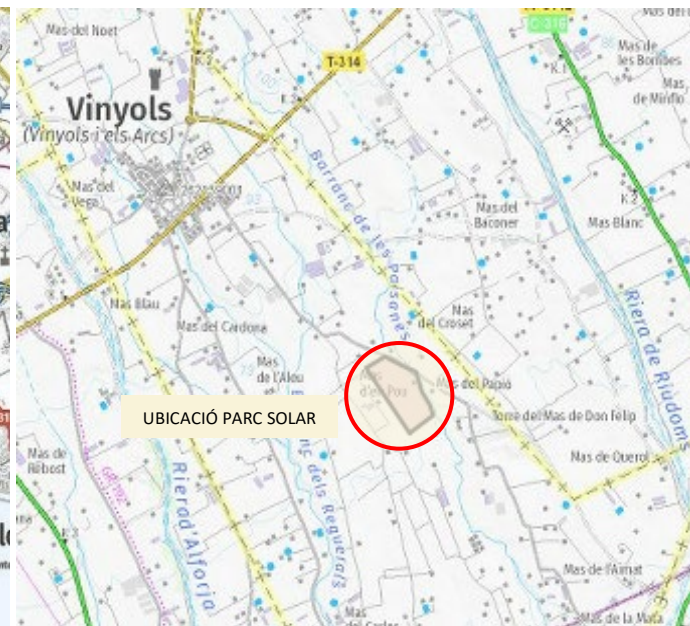
PROVÍNCIA: TARRAGONA
COMARCA: BAIX CAMP



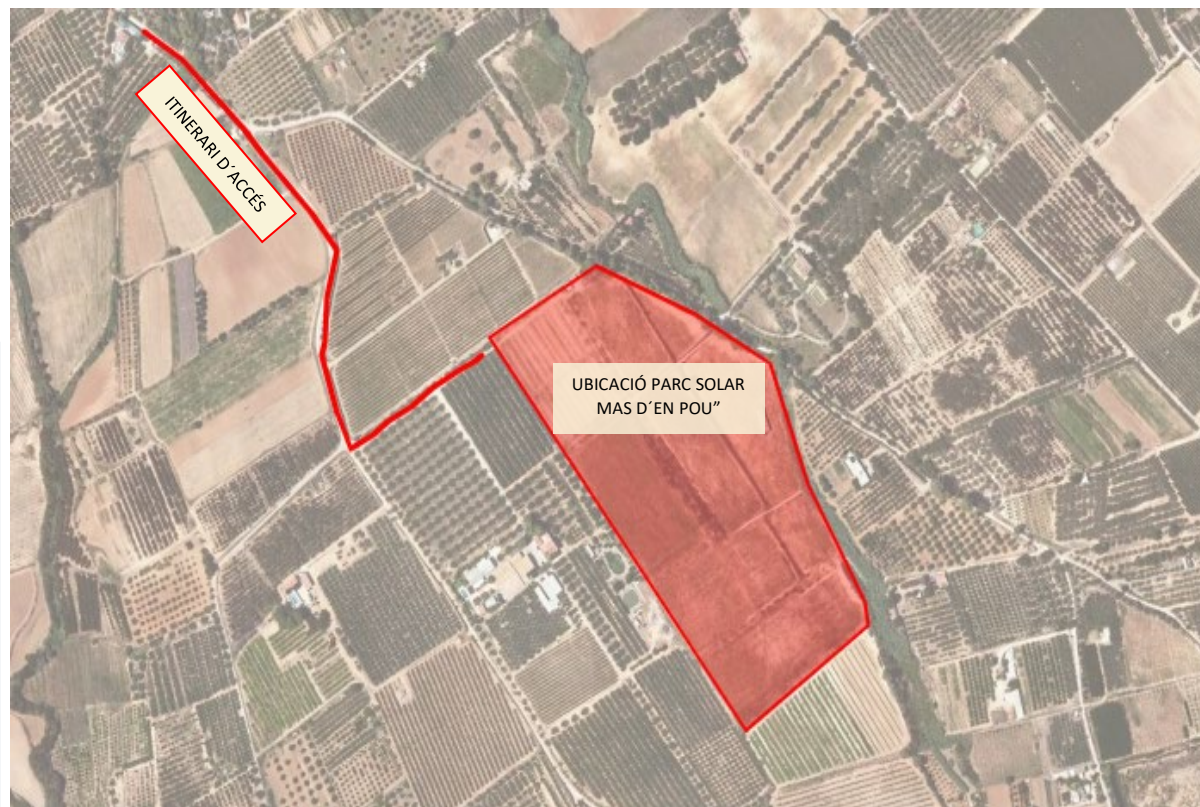
T.M. VINYOLS I ELS ARCS



E: 1/100.000



E: 1/50.000



E: 1/10.000

DADES DEL TERRENY

- Polígon: 5 Parcel.la: 51
- Ref. cadastral: 43180A005000510000TI
- Superfície total terreny: 99.977 m² (9,99 ha)
- Superfície ocupada instal.lació: 63.100 m² (6,31 ha)
- Coord UTM (ETRS89):
FUS 31 X: 336.987 Y: 4.551.909

ACCÉS A LA INSTAL.LACIÓ

DES DE REUS. Seguint la T-11, fins arribar al desviament de la carretera TV-3143. A l'entrada del poble de Vinyols i Els Arcs es troba una desviament al Camí (asfaltat) de Barenys que porta a la finca "Mas d'en Pou".

Promotor

ESTABANELL GENERACIO SLU

Projecte Tècnic i de Línia
PSF "Mas d'en Pou"
Polig.5 Parcela 51

Situació

Vinyols i els Arcs
(Baix Camp)

Títol Plànol

Situació i emplaçament

Número Plànol

1

Escales

-

Data

Maig-22

Redactor Projecte

Jordi Casals i Subirana
Enginyer Tècnic Agrícola i
Forestal. Col.:2423

 **estabanell**


AKUERDA GROUP



**POLÍGON: 5
PARCEL.LA: 51**

PSF "MAS D'EN POU"

**Referència cadastral:
43180A005000510000T1**

Promotor

ESTABANELL GENERACIO SLU

**Projecte Tècnic i de Línia
PSF "Mas d'en Pou"
Polig.5 Parcela 51**

Situació

**Vinyols i els Arcs
(Baix Camp)**

Títol Plànol

PARCEL.LES AFECTADES

Número Plànol

2

Escala

Orfotomapa E.:1/2000 ICGC

Data

Maig-22

Redactor Projecte

**Jordi Casals i Subirana
Enginyer Tècnic Agrícola i
Forestal. Col.:2423**

 **estabanell**

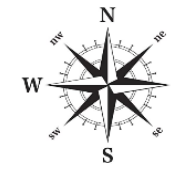

AKUERDA GROUP

DADES DEL TERRENY

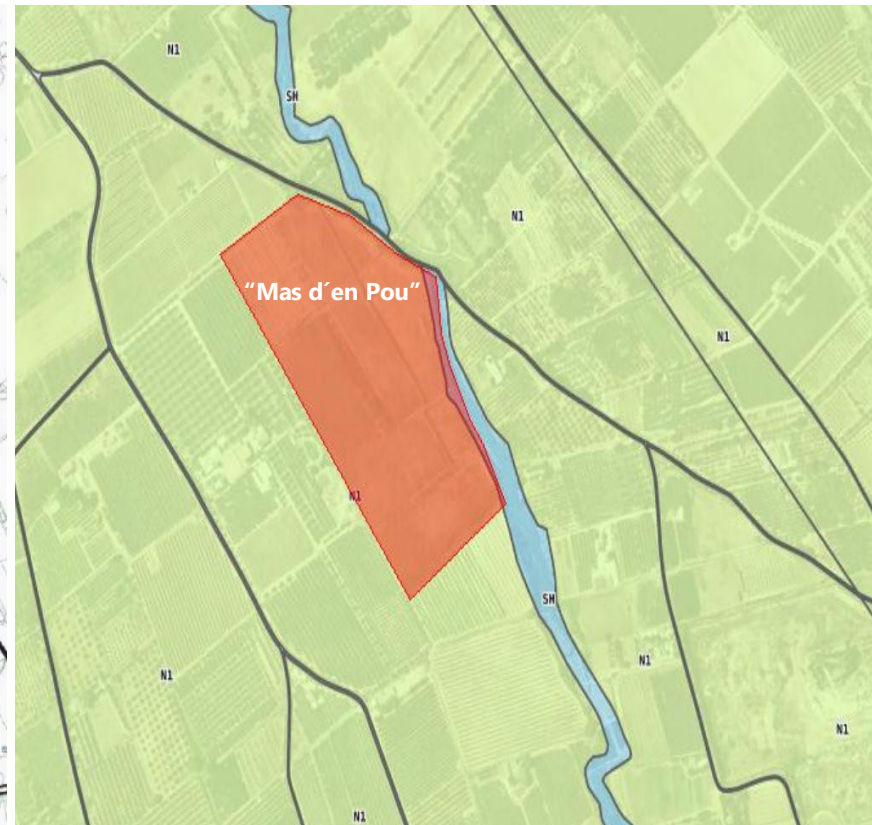
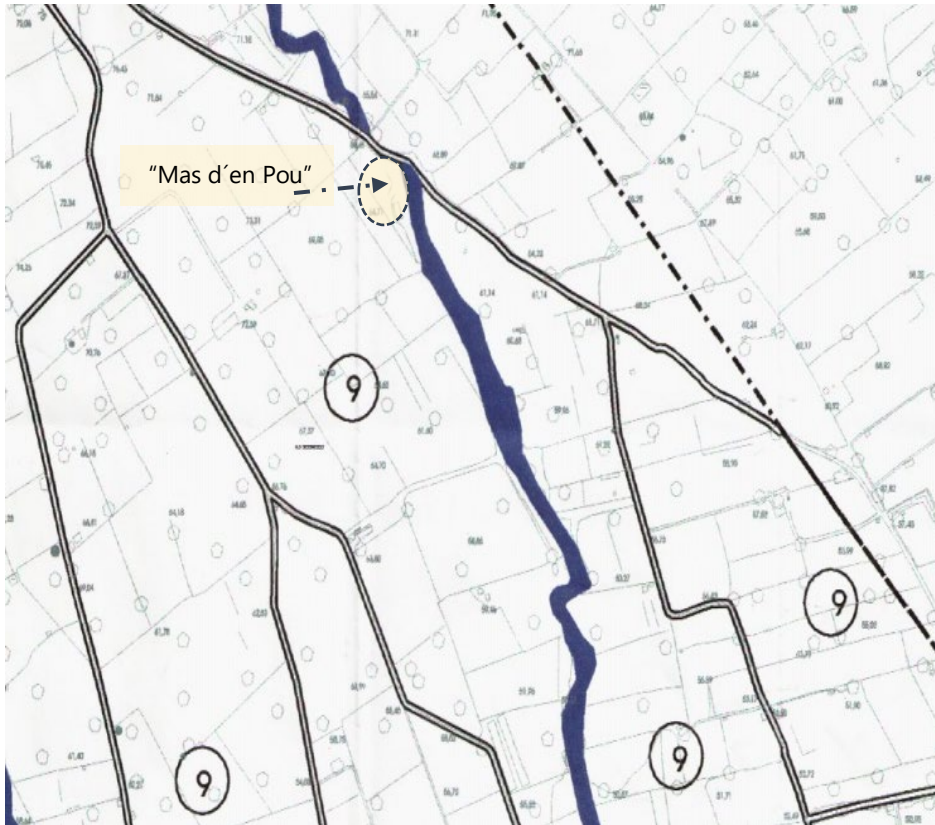
- Referència cadastral: 43180A005000510000T1
- Superfície total terreny: 99.977 m2 (9,99 ha)
- Superfície ocupada instal.lació: 63.100 m2 (6,31 ha)
- Coordenades UTM (ETRS89):
- FUS 31 X: 336.987 Y: 4.551.909

DADES REGISTRALS

- Registro de la Propiedad de Reus Núm.1
- Finca: 1657
- Nº IDUFIR: 43012000511658
- Tomo: 1.163; Libro: 43; Folio: 102: Inscripció: 4



Promotor
ESTABANELL GENERACIO SLU
Projecte Tècnic i de Línia PSF "Mas d'en Pou" Polig.5 Parcela 51
Situació
Vinyols i els Arcs (Baix Camp)
Títol Plànol
QUALIFICACIÓ URBANÍSTICA
Número Plànol
3
Escales
-
Data
Maig-22
Redactor Projecte
Jordi Casals i Subirana Enginyer Tècnic Agrícola i Forestal. Col.:2423



NORMES SUBSIDIÀRIES PLANEJAMENT MUNICIPAL


- CLASSIFICACIÓ AJUNTAMENT: SNU
- QUALIFICACIÓ AJUNTAMENT: L'article 317 de les NNSS de Vinyols, determina les condicions particular d'ús de la clau 9, agrícola permanente
- Es considera que l'ús proposat del sòl es **COMPATIBLE** amb el planejament, sempre i quan la instal·lació no sigui incompatible amb les normes de protecció del patrimoni cultural o urbanístiques.




MAPA URBANÍSTIC DE CATALUNYA (E.: 1/10.000)

- CLASSIFICACIÓ MUC: SNU
- QUALIFICACIÓ MUC: N1 (No urbanitzable rústic)



LLEGENDA

Hidrologia superficial 

Promotor
ESTABANELL GENERACIO SLU
Projecte Tècnic i de Línia PSF "Mas d'en Pou" Polig.5 Parcela 51
Situació
Vinyols i els Arcs (Baix Camp)
Títol Plànol
CICLE DEL AIGUA ESCORRENTIES HIDROLOGIA SUPERFICIAL
Número Plànol
4
Escales
-
Data
Maig-22
Redactor Projecte
Jordi Casals i Subirana Enginyer Tècnic Agrícola i Forestal. Col.:2423






Promotor
ESTABANELL GENERACIO SLU
 Projecte Tècnic i de Línia
 PSF "Mas d'en Pou"
 Polig.5 Parcela 51

Situació

**Vinyols i els Arcs
 (Baix Camp)**

Títol Plànol

**TOPOGRÀFIC ACTUAL DE LA
 FINCA**

Número Plànol

5

Escales

-

Data

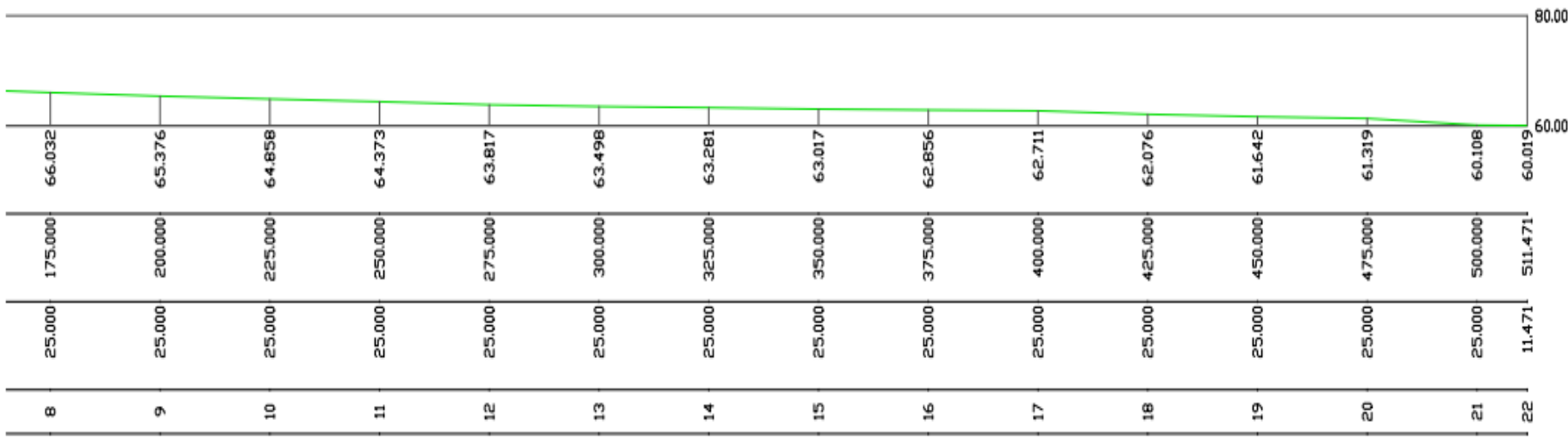
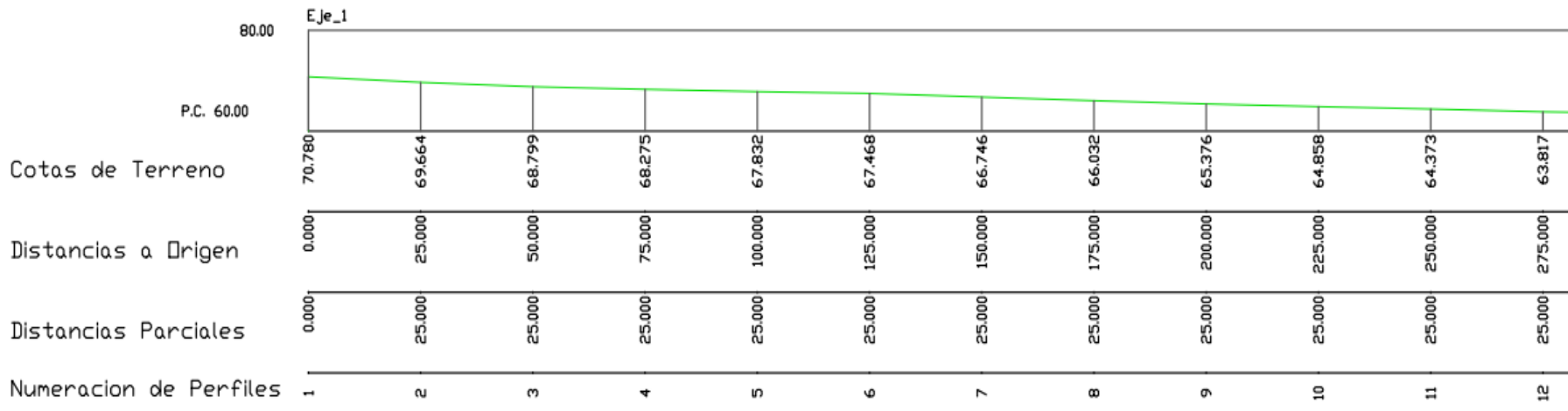
Maig-22

Redactor Projecte

**Jordi Casals i Subirana
 Enginyer Tècnic Agrícola i
 Forestal. Col.:2423**

estabanell
AKUERDA GROUP

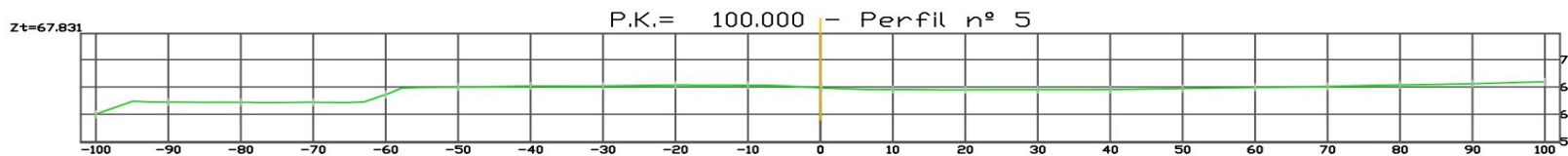
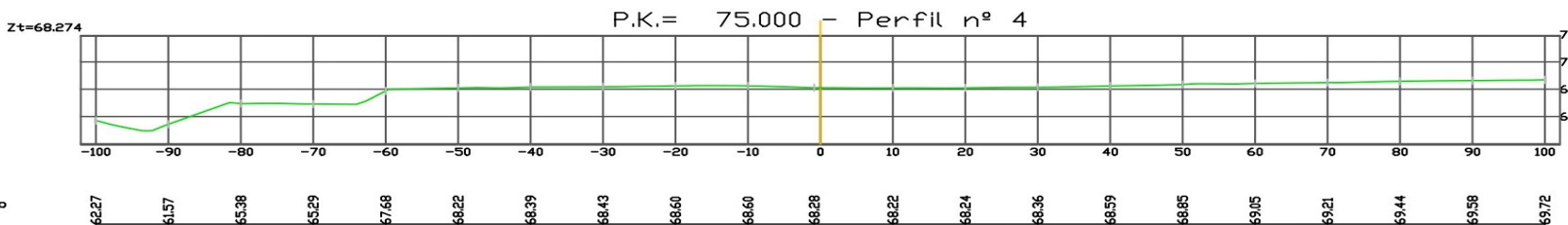
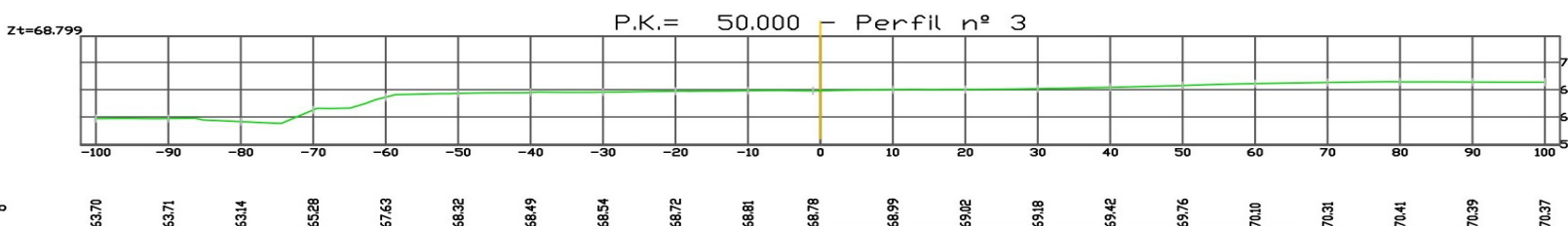
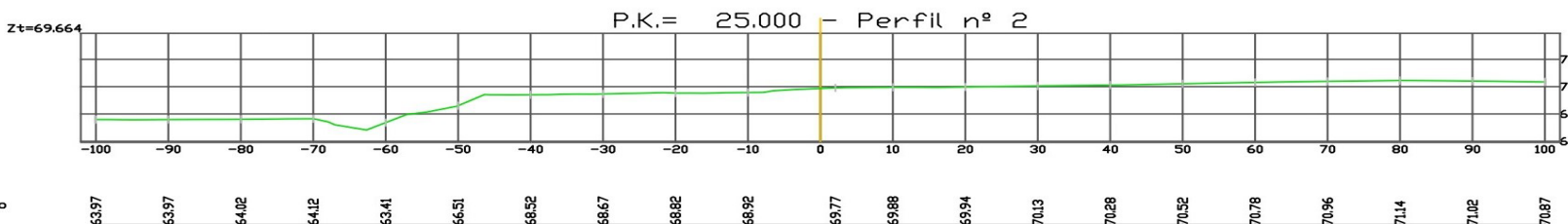
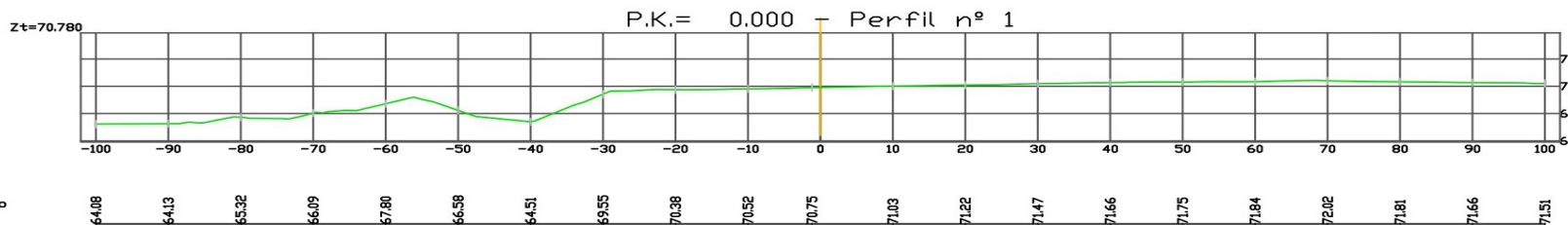
ESCALAS { HORIZONTAL = 1000
VERTICAL = 1000



Promotor
ESTABANELL GENERACIO SLU
Projecte Tècnic i de Línia PSF "Mas d'en Pou" Polig.5 Parcela 51
Situació
Vinyols i els Arcs (Baix Camp)
Títol Plànol
PERFILS LONGITUDINALS
Número Plànol
6
Escala
-
Data
Maig-22
Redactor Projecte
Jordi Casals i Subirana Enginyer Tècnic Agrícola i Forestal. Col.:2423




Eje_1
ESCALA 1:500



Promotor
ESTABANELL GENERACIO SLU

Projecte Tècnic i de Línia
PSF "Mas d'en Pou"
Polig.5 Parcela 51

Situació

Vinyols i els Arcs
(Baix Camp)

Títol Plànol

PERFILS TRANSVERSALS 1

Número Plànol

7

Escala

-

Data

Maig-22

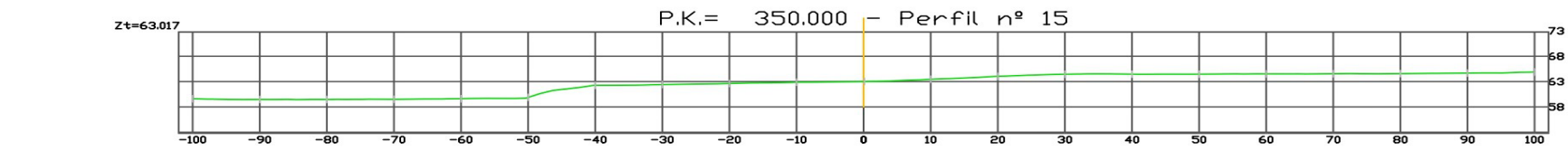
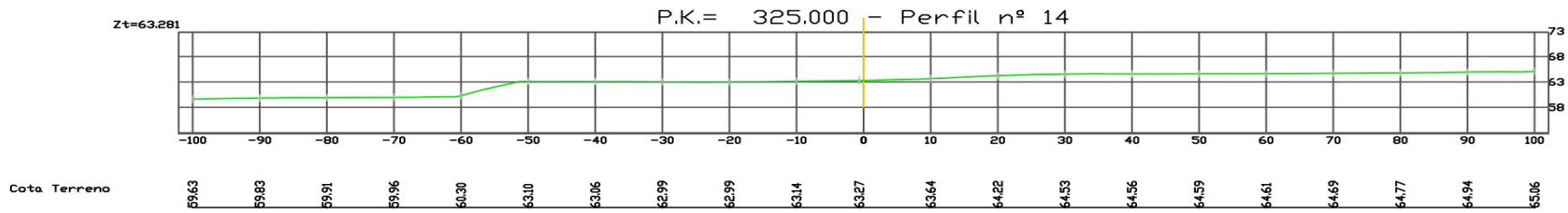
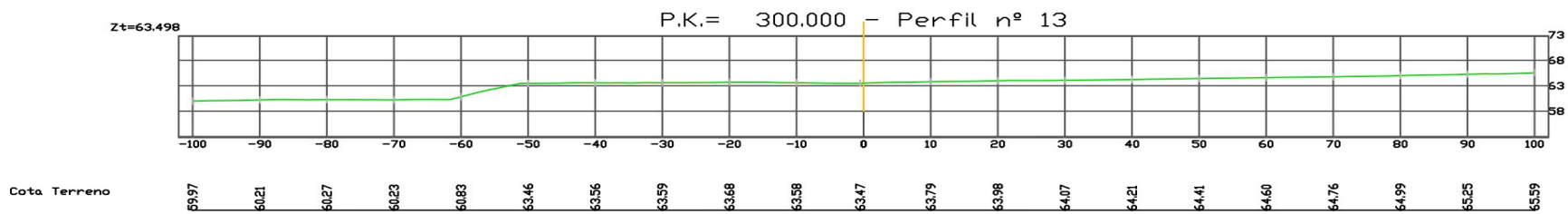
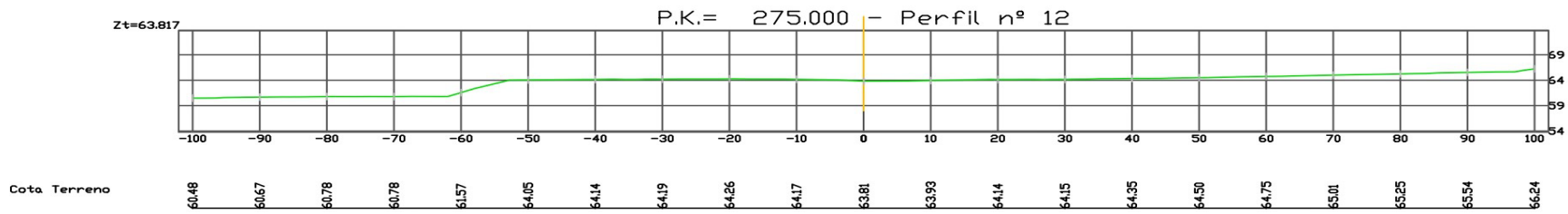
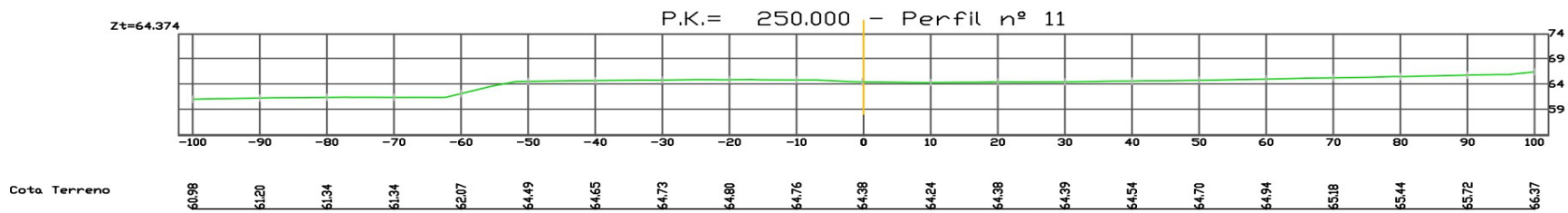
Redactor Projecte

Jordi Casals i Subirana
Enginyer Tècnic Agrícola i
Forestal. Col.:2423

 **estabanell**



AKUERDA GROUP



Promotor
ESTABANELL GENERACIO SLU
Projecte Tècnic i de Línia
PSF "Mas d'en Pou"
Polig.5 Parcela 51

Situació
Vinyols i els Arcs
(Baix Camp)
Títol Plànol
PERFELS TRANSVERSALS 3

Número Plànol

9

Escales

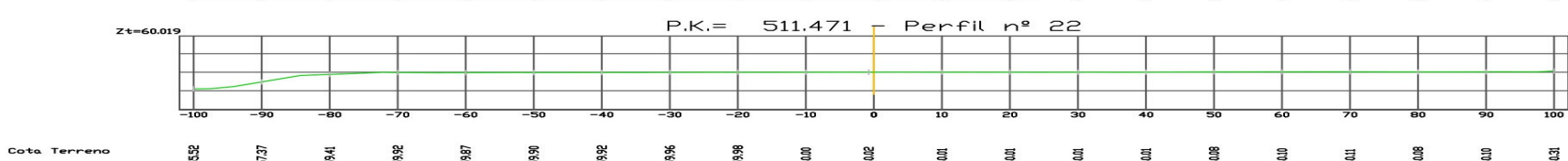
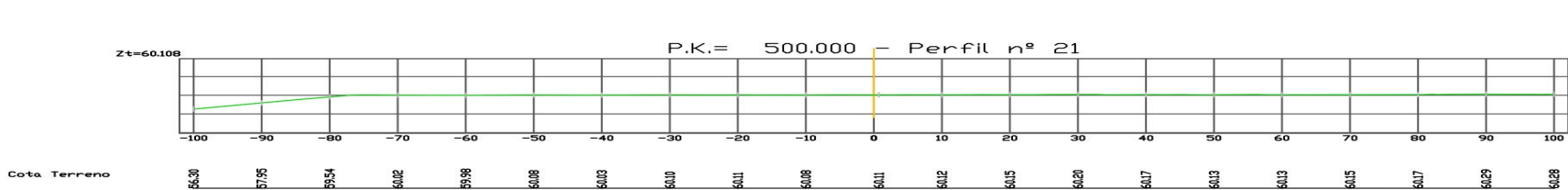
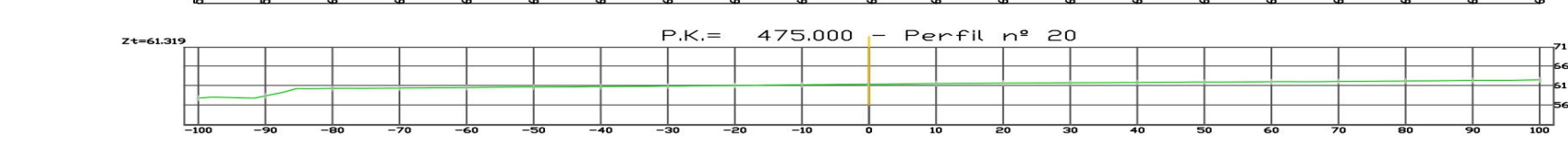
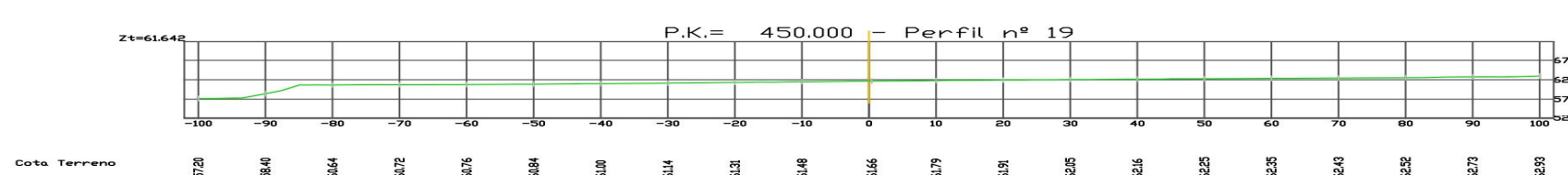
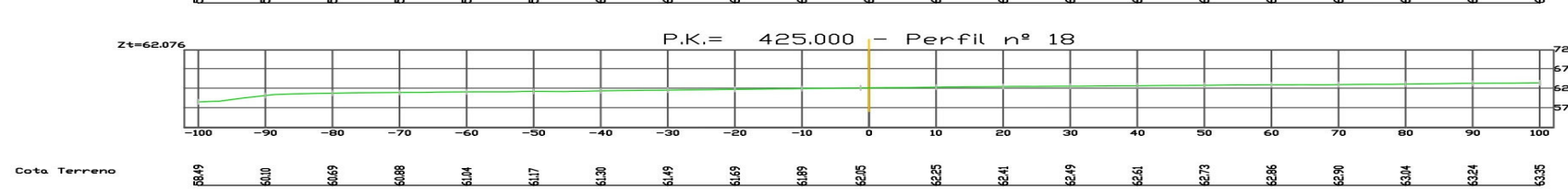
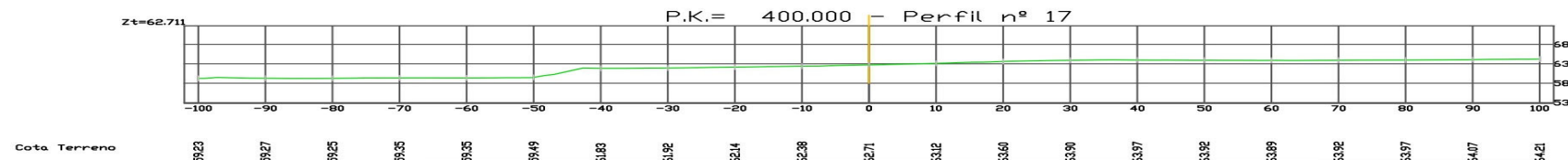
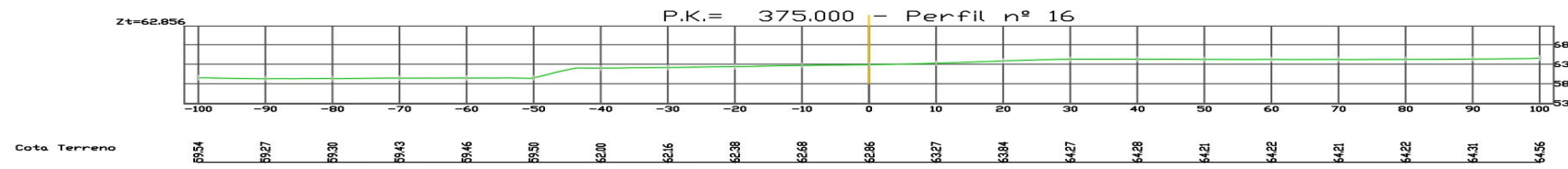
-

Data

Maig-22

Redactor Projecte
Jordi Casals i Subirana
Enginyer Tècnic Agrícola i
Forestal. Col.:2423

estabanell
AG
AKUERDA GROUP

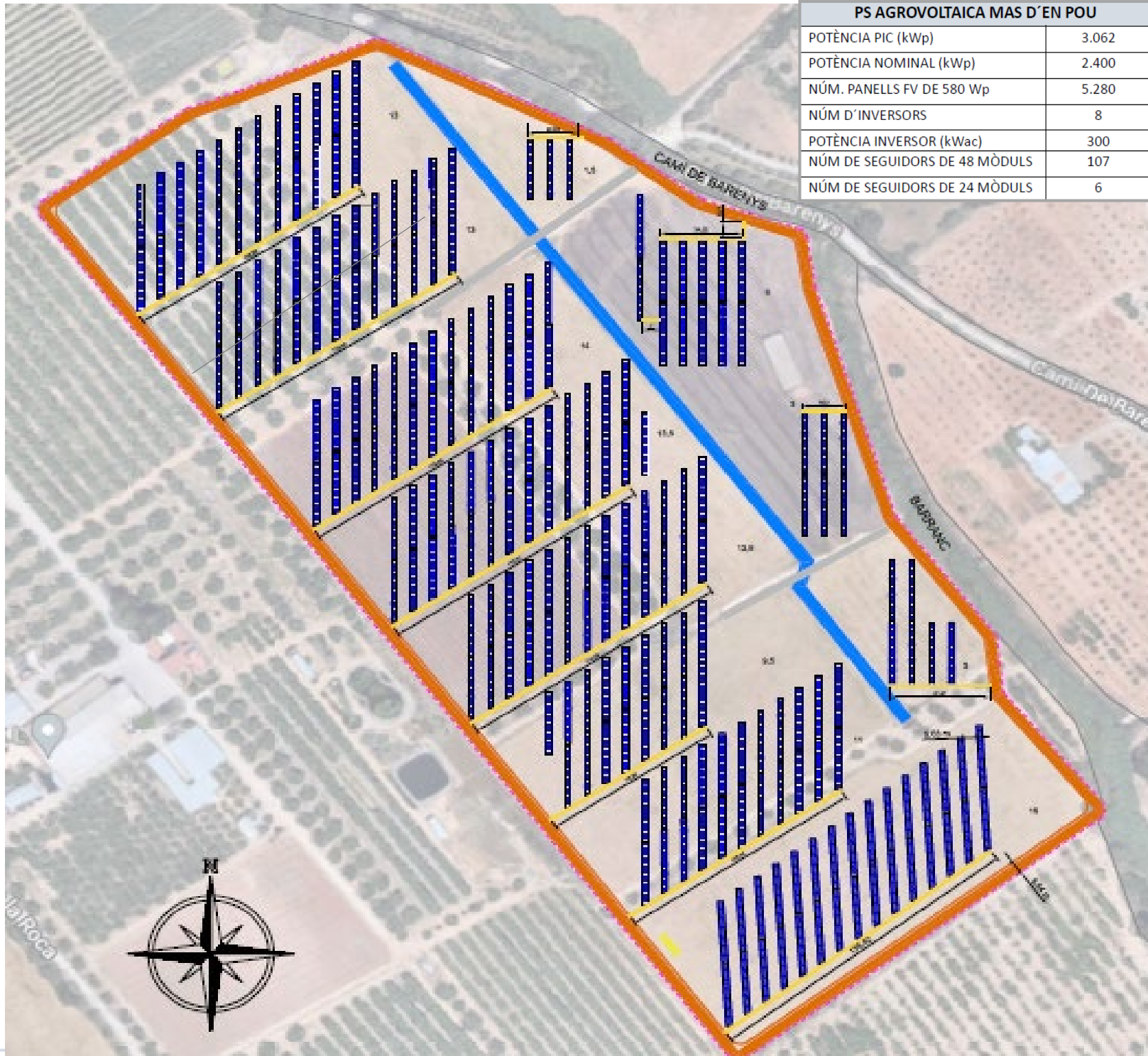


Promotor
ESTABANELL GENERACIO SLU
Projecte Tècnic i de Línia PSF "Mas d'en Pou" Polig.5 Parcela 51
Situació
Vinyols i els Arcs (Baix Camp)
Títol Plànol
PERFILS TRANSVERSALS 4
Número Plànol
10
Escales
-
Data
Maig-22
Redactor Projecte
Jordi Casals i Subirana Enginyer Tècnic Agrícola i Forestal. Col.:2423




PS AGROVOLTAICA MAS D'EN POU

POTÈNCIA PIC (kWp)	3.062
POTÈNCIA NOMINAL (kWp)	2.400
NÚM. PANELLS FV DE 580 Wp	5.280
NÚM D'INVERSORS	8
POTÈNCIA INVERSOR (kWac)	300
NÚM DE SEGUIDORS DE 48 MÒDULS	107
NÚM DE SEGUIDORS DE 24 MÒDULS	6



Promotor

ESTABANELL GENERACIO SLU

Projecte d'actuació específica
PSF "Mas d'en Pou"
Polig.5 Parcel.la 51

Situació

Vinyols i els Arcs
(Baix Camp)

Títol Plànol

Ortofotomapa distribució

Parc solar

Número Plànol

11

Escala

-

Data

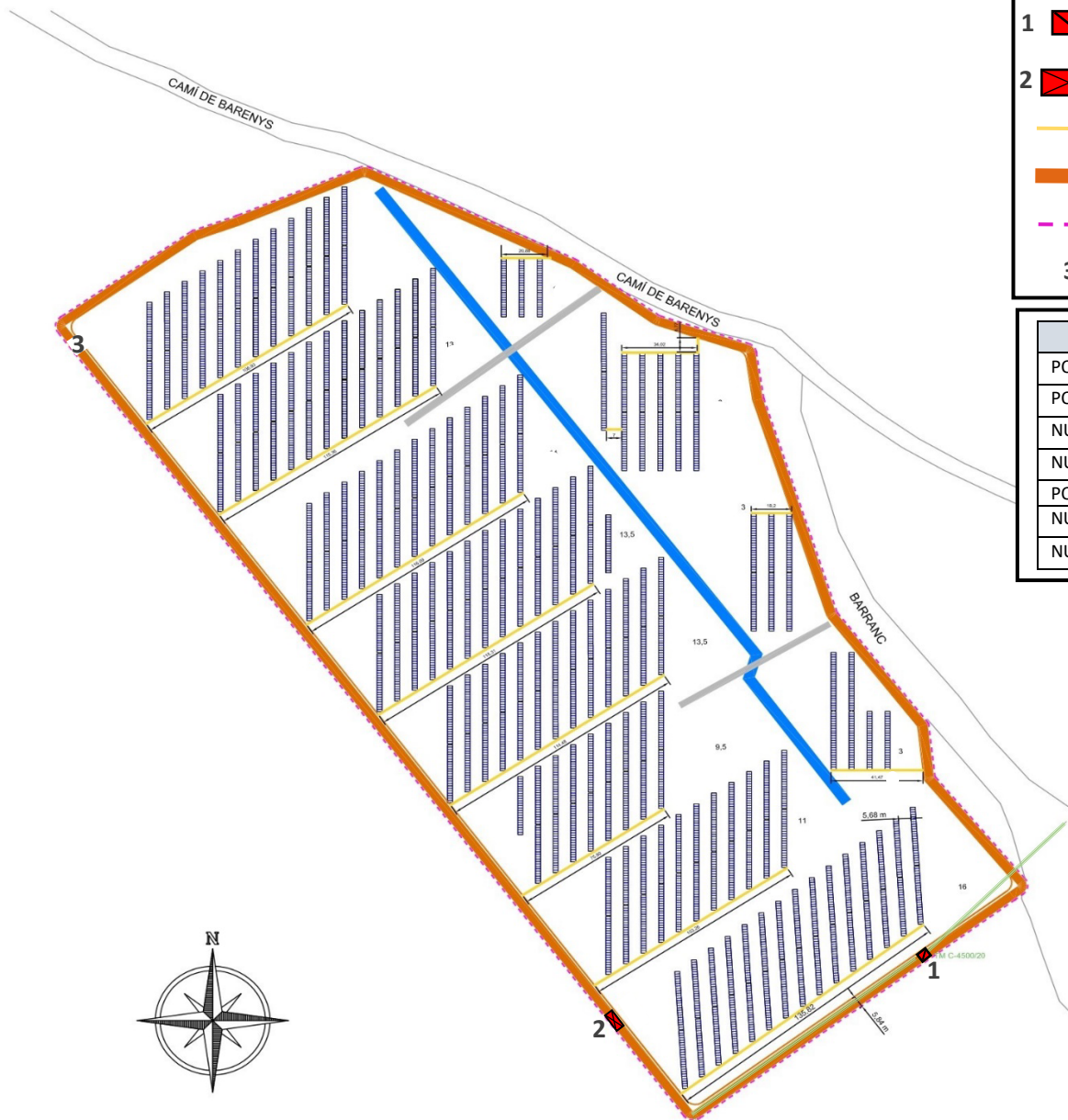
Maig-22

Redactor Projecte









Jordi Casals i Subirana
Enginyer Tècnic Agrícola i
Forestal. Col.:2423

 **estabanell**


AKUERDA GROUP



LLEGENDA

-  Seguidors Solars
-  Línia electrica aèria existent
- 1  Punt de connexió
- 2  Centre de transformació
-  Servitud Manteniment
-  Servitud perimetral
-  Tanca perimetral
- 3  Accés recinte

PS AGROVOLTAICA MAS D'EN POU

POTÈNCIA PIC (kWp)	3.062
POTÈNCIA NOMINAL (kWp)	2.400
NÚM. PANELLS FV DE 580 Wp	5.280
NÚM D'INVERSORS	8
POTÈNCIA INVERSOR (kWac)	300
NÚM DE SEGUIDORS DE 48 MÒDULS	107
NÚM DE SEGUIDORS DE 24 MÒDULS	6

Promotor

ESTABANELL GENERACIO SLU

Projecte d'actuació específica
PS Agrovoltàica "M. d'en Pou"
Polig.5 Parcel.la 51

Situació

Vinyols i els Arcs
(Baix Camp)

Títol Plànol

Planta distribució
Parc solar

Número Plànol

12

Escales

-

Data

Rev.juliol-23

Redactor Projecte

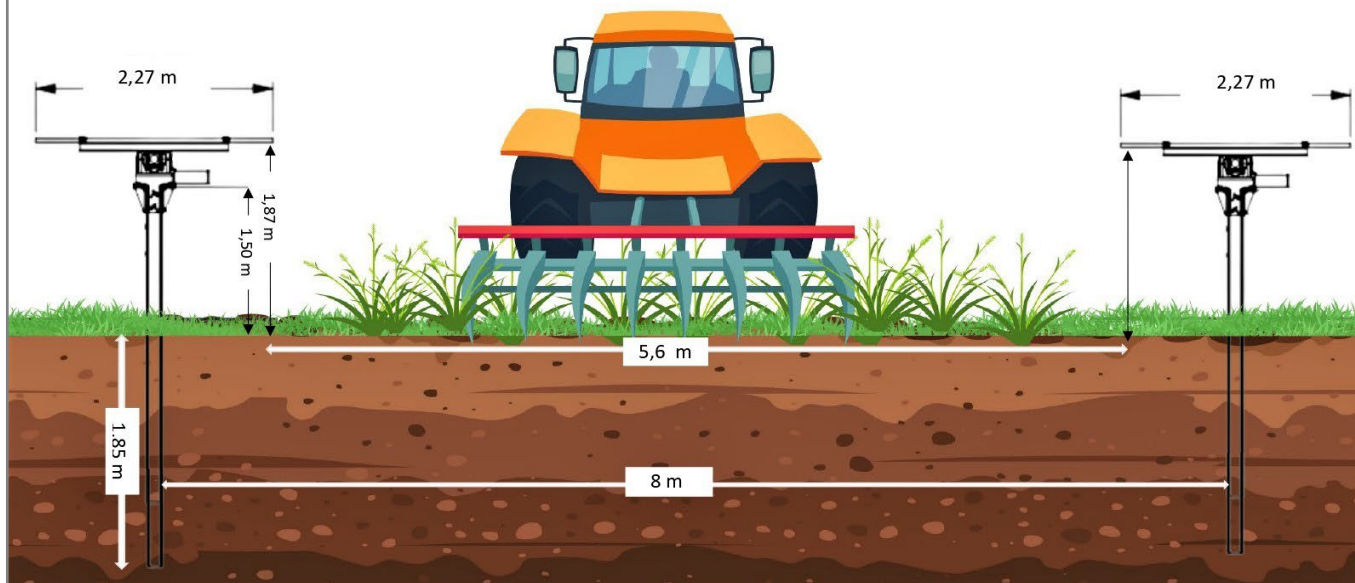
Jordi Casals i Subirana
Enginyer Tècnic Agrícola i
Forestal. Col.:2423



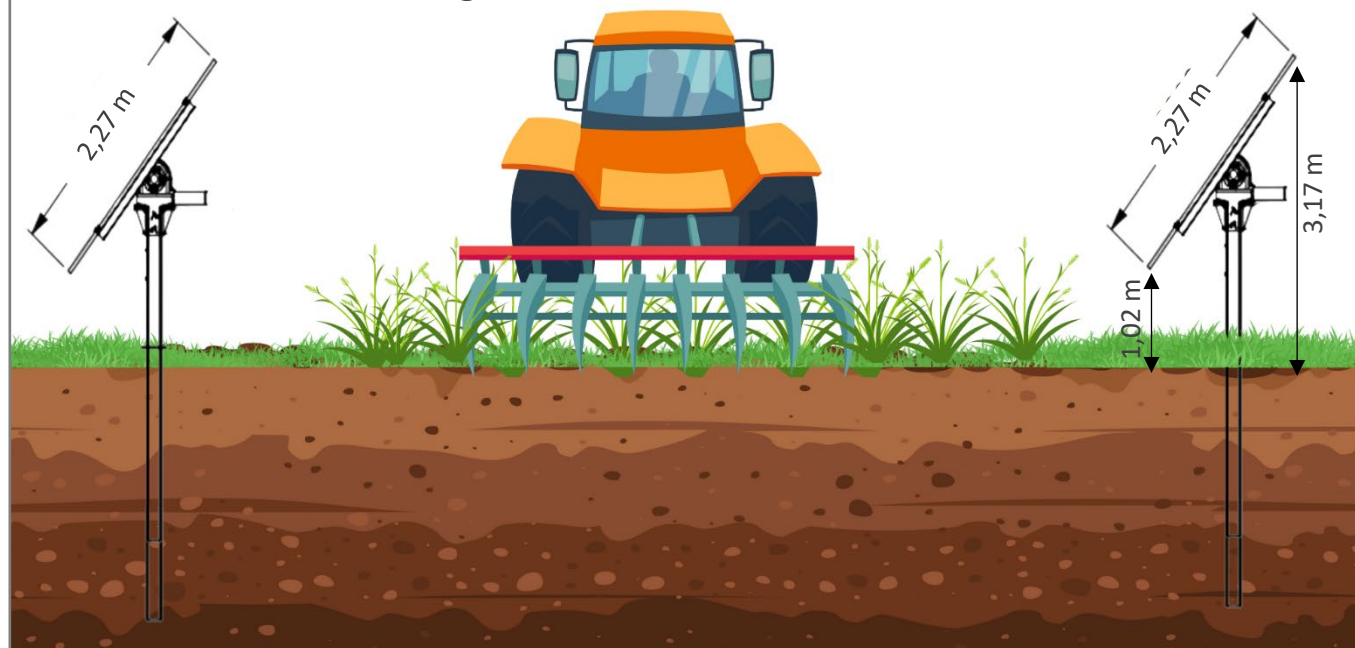
 **estabanell**





AKUERDA GROUP

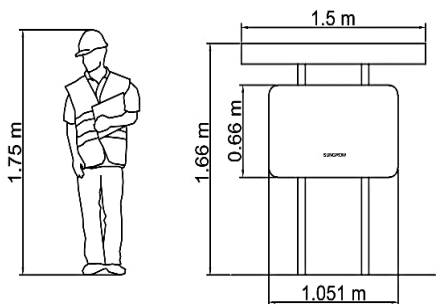
Seguidor Solar a 0º d'inclinació



Seguidor Solar a 55º d'inclinació



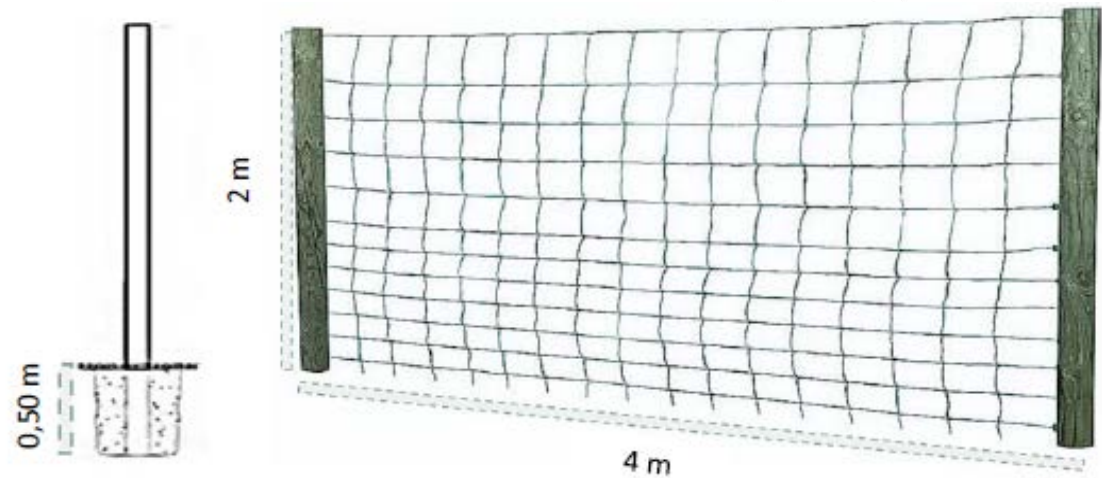
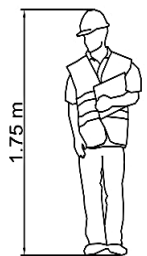
Promotor
ESTABANELL GENERACIO SLU
Projecte d'actuació específica PS Agrovolt."M. d'en Pou" Polig.5 Parcel.la 51
Situació
Vinyols i els Arcs (Baix Camp)
Títol Plànol
Distàncies /Volumetries Seguidor Solar
Número Plànol
13
Escala
-
Data
Rev.juliol 23
Redactor Projecte
Jordi Casals i Subirana Enginyer Tècnic Agrícola i Forestal. Col.:2423






Convertidor Huawei
SUN2000-185 KTL-H1

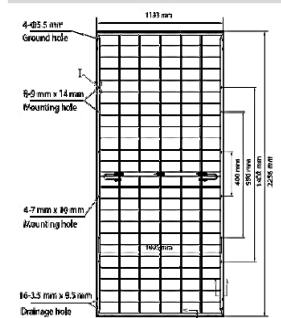
13 unitats

NÍNIXOL DEL CONVERTIDOR

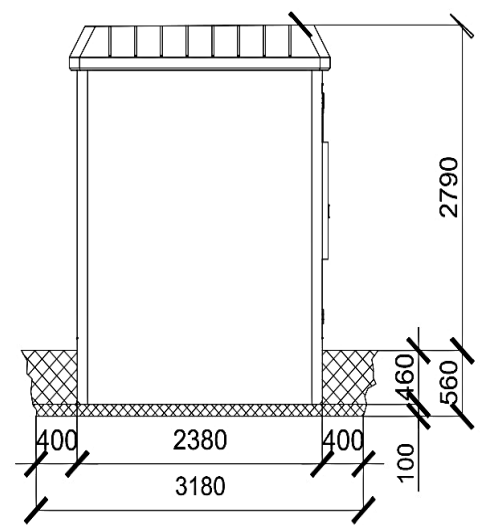
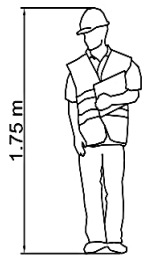


Mòdul Astro 5 Twins
Bifacial

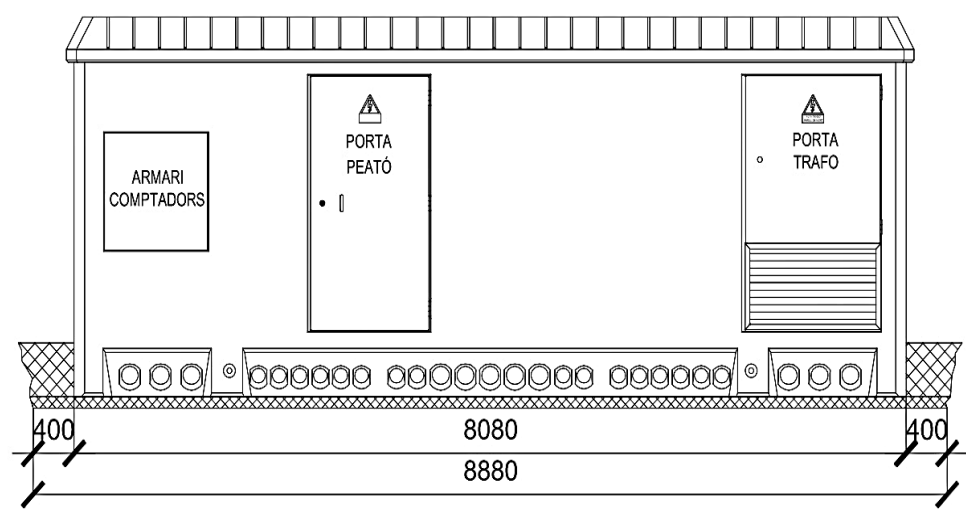
5616 unitats






MÒDUL
FOTOVOLTAIC

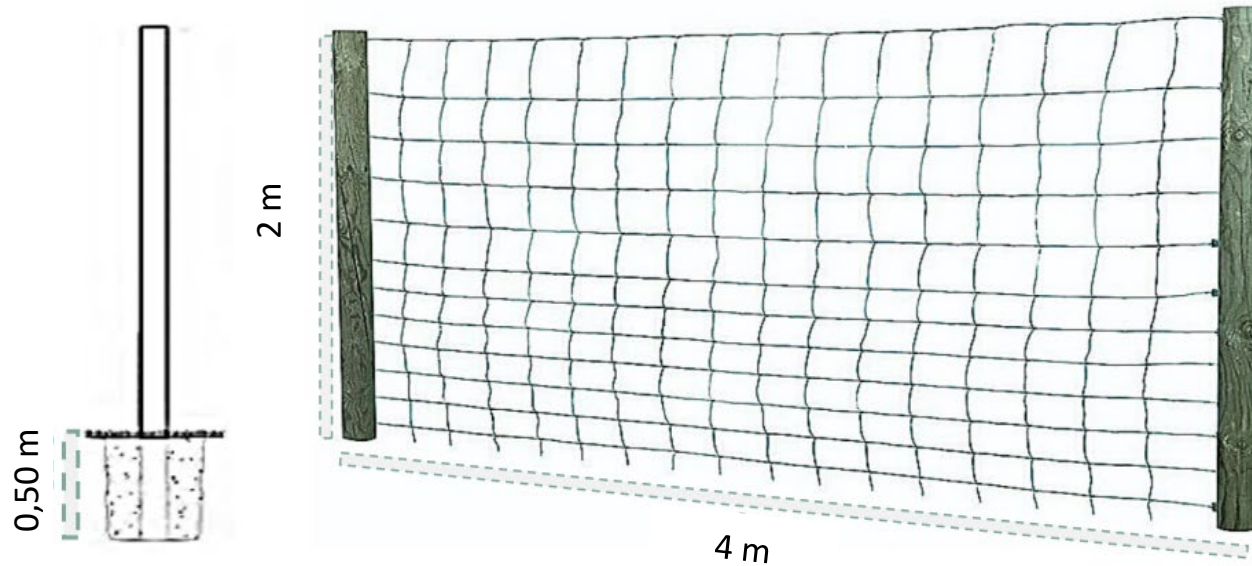


VISTA LATERAL ESQUERRA



VISTA FRONTAL

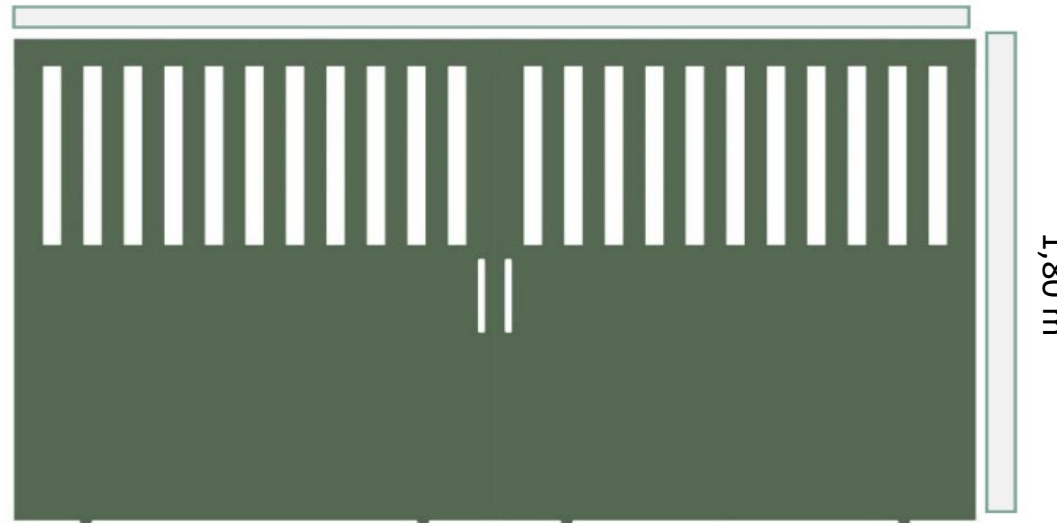
Promotor
ESTABANELL GENERACIO SLU
Projecte d'actuació específica PSF "Mas d'en Pou" Polig.5 Parcel.la 51
Situació
Vinyols i els Arcs (Baix Camp)
Títol Plànol
Principals Volumetries
Número Plànol
14
Escalles
-
Data
Maig-22
Redactor Projecte
Jordi Casals i Subirana Enginyer Tècnic Agrícola i Forestal. Col.:2423






S'instal·larà una tanca amb pals de fusta de Pi del país, tornejat tractat per a classe d'ús 4 segons UNE 335. Fusta provinent d'explotacions forestals sostenibles. El pals aniran clavats directament al terra sense necessitat de formigó. La malla de la tanca serà del tipus cinegètica emprada normalment per al bestiar oví, cabrum, finques amb activitat cinegètica, parcel·les agrícoles, etc..

4 m

S'instal·larà una porta d'entrada amb dues fulles de 2 metres d'amplada i 1,80 m d'alçada, pintada en la gamma verdosa de la tanca de pals de fusta.



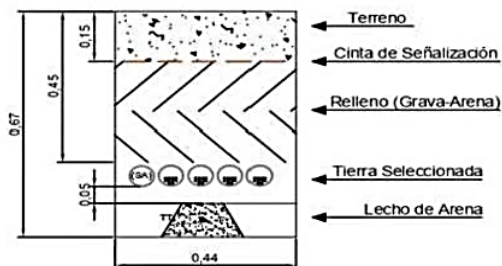
1,80 m

Promotor
ESTABANELL GENERACIO SLU
Projecte d'actuació específica PSF "Mas d'en Pou" Polig.5 Parcel.la 51
Situació
Vinyols i els Arcs (Baix Camp)
Títol Plànol
Detall tanca perimetral del recinte
Número Plànol
15
Ecales
-
Data
Maig-22
Redactor Projecte
Jordi Casals i Subirana Enginyer Tècnic Agrícola i Forestal. Col.:2423



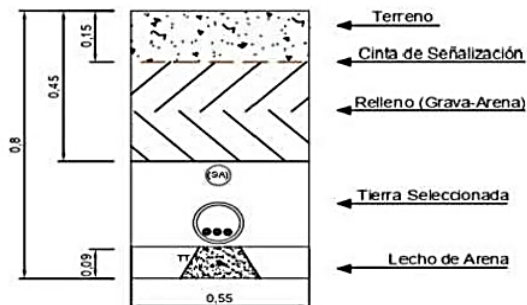

Zanja Tipo A [Z-A]

- 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)



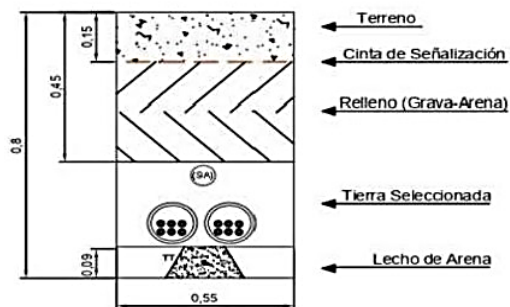
Detall secció rasa soterrada tipus

* 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.

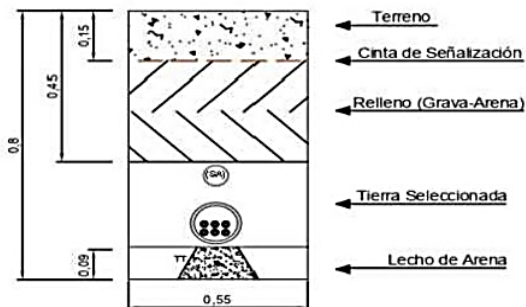
Zanja Tipo AC 4 [Z-AC4]

- 1 x 63mmØ (tubo de servicios auxiliares)
- 2 x 125mmØ (tubo para cable cajas - inversor)



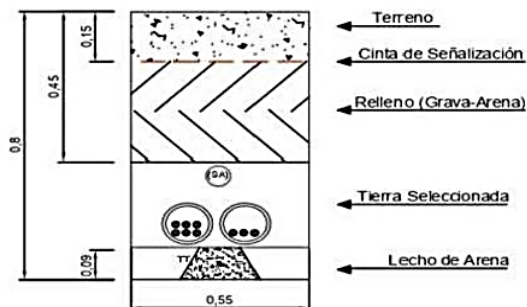
Zanja Tipo AC 2 [Z-AC2]

- 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 las 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

ESTABANELL GENERACIO SLU

Projecte Tècnic i de Línia
PSF "Mas d'en Pou"
Polig.5 Parcela 51

Situació

Vinyols i els Arcs
(Baix Camp)

Títol Plànol

Detall rases i arquetes tipus

Número Plànol

16

Escala

-

Data

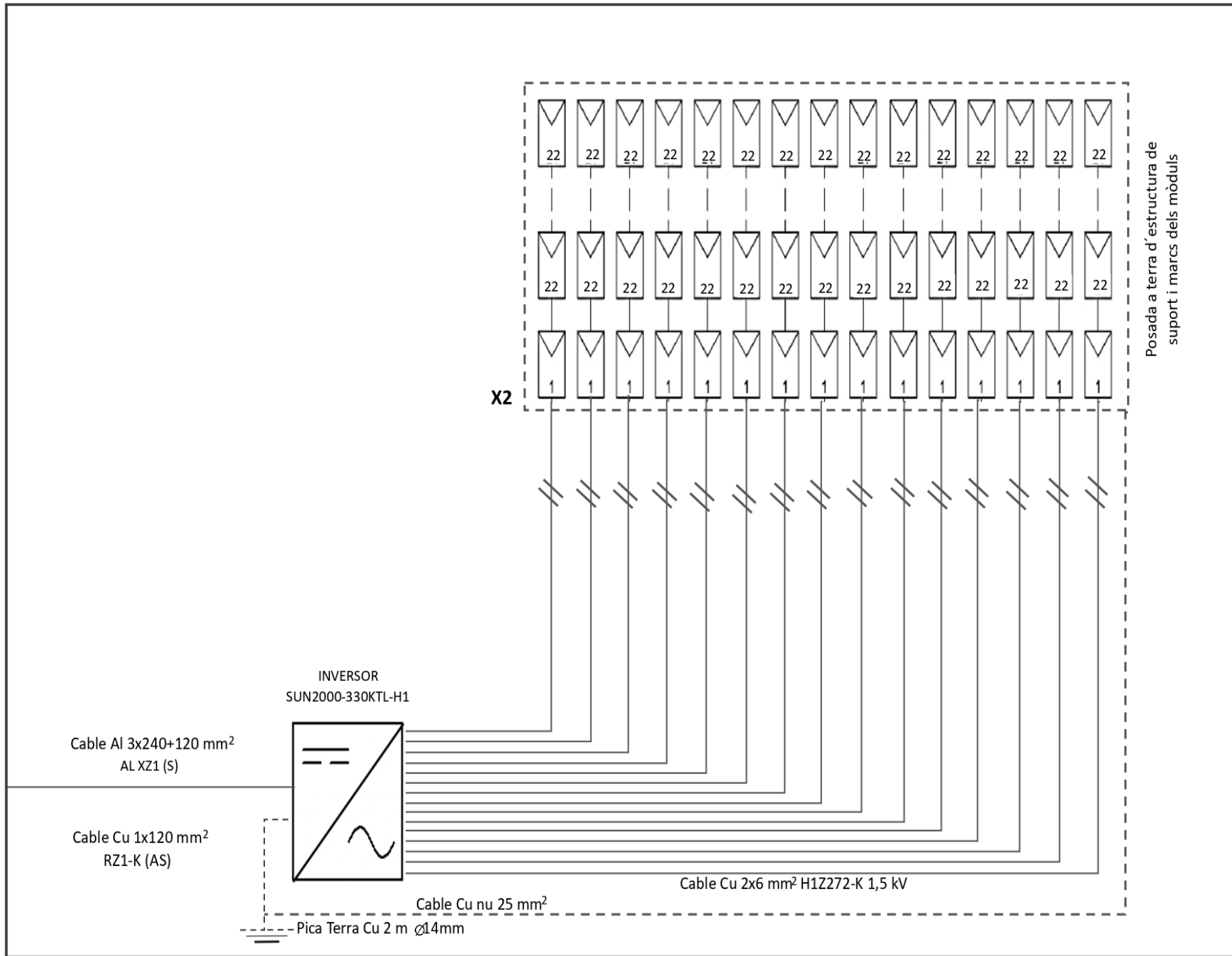
Maig-22




Redactor Projecte

Jordi Casals i Subirana
Enginyer Tècnic Agrícola i
Forestal. Col.:2423

estabanell

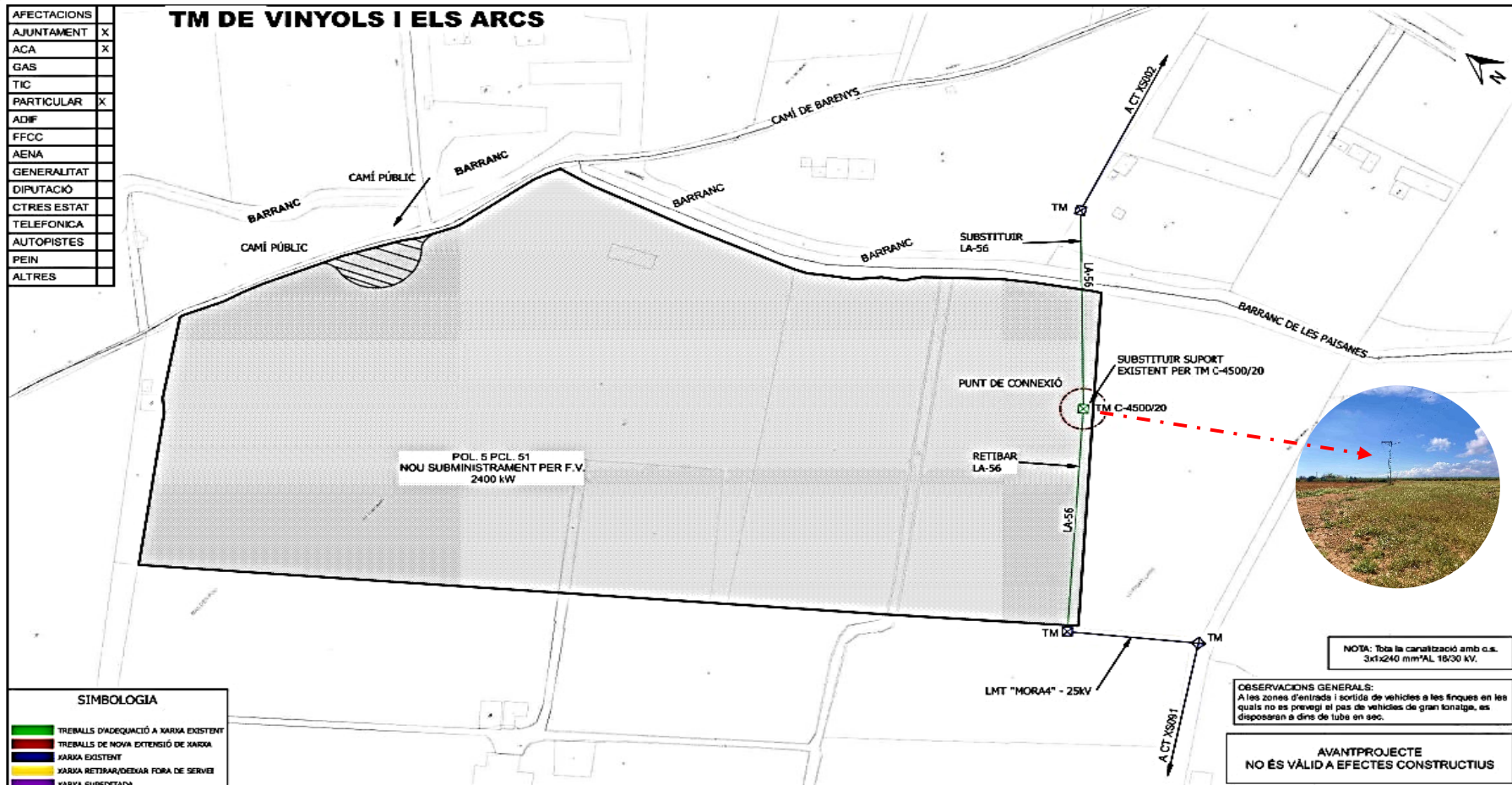
AG
AKUERDA GROUP



Promotor
ESTABANELL GENERACIO SLU
Projecte d'actuació específica PSF "Mas d'en Pou" Polig.5 Parcel.la 51
Situació
Vinyols i els Arcs (Baix Camp)
Títol Plànol
Xarxa de preses de Terra
Número Plànol
17
Escala
Data
Maig-22
Redactor Projecte
Jordi Casals i Subirana Enginyer Tècnic Agrícola i Forestal. Col.:2423

 

APECTACIONS	
AJUNTAMENT	X
ACA	X
GAS	
TIC	
PARTICULAR	X
ADIF	
FFCC	
AENA	
GENERALITAT	
DIPUTACIÓ	
CTRES ESTAT	
TELEFONICA	
AUTOPISTES	
PEIN	
ALTRES	

TM DE VINYOLS I ELS ARCS



SIMBOLOGIA	
	TREBALLS D'ADEQUACIÓ A XARXA EXISTENT
	TREBALLS DE NOVA EXTENSIÓ DE XARXA
	XARXA EXISTENT
	XARXA RETIRAR/DEIXAR FORA DE SERVEI
	XARXA SUPEDITADA
	LÍNIA SUBTERRÀNIA
	LÍNIA AÈRIA
	ENPAUJAMENT
	PUNTES MORTES
	CONVERSIÓ AÈRIA/SUBT.
	TM (TORRE METÀL·LICA)
	PH (SUPPORT DE PORCINIGÓ)
	PF (SUPPORT DE FUSTA)
	CD/CM (CENTRE DE DISTRIBUCIÓ/MESURA)
	CDI (CENTRE DISTRIBUCIÓ INTERPERIJE)

OBSERVACIONS

*Estudi condicionat a l'obtenció de permisos municipals, d'organismes oficials i particulars.
 *En cas que el sol·licitant executi els treballs d'extensió de xarxa, també es farà càrrec d'obtenció de tots els permisos necessaris.
 *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 accessible 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 companyia. Dita separació s'efectuarà amb una porta reglamentària on es limitarà el pas amb cadenat de companyia.

ESTUDI PER A NOU SUBMINISTRAMENT LÍNIA MT A 25kV A CL POLIGONO 5 PCL 51

Núm. EXP: 0000380494		Data: [21/10/2021]
Potència: - kW	NOU CM / LMT "MORA4" - 25kV	
Client: ESTABANELL GENERACIÓ SLU		Format: DIN-A3
TM DE VINYOLS I ELS ARCS		Escala: 1:2000
PLÀNOL DE PLANTA GENERAL MT (PC)		Nº Plànol: 1 de 1

e-distribució

NOTA: Tota la canalització amb c.s. 3x1x240 mm²AL 18/30 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

Promotor

ESTABANELL GENERACIÓ SLU

Projecte Tècnic i de Línia
 PSF "Mas d'en Pou"
 Polig.5 Parcela 51

Situació

Vinyols i els Arcs
 (Baix Camp)

Títol Plànol

PUNT DE CONNEXIÓ A LA
 XARXA ELÈCTRICA.
 PROPOSTA DE
 E-DISTRIBUCIÓ

Número Plànol

18

Escales

-

Data

Maig-22

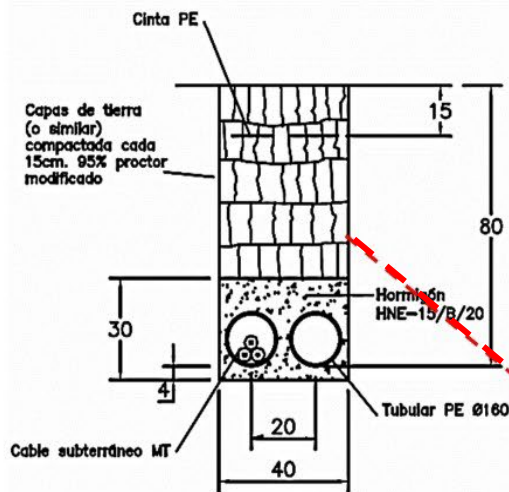
Redactor Projecte

Jordi Casals i Subirana
 Enginyer Tècnic Agrícola i
 Forestal. Col.:2423

estabanell

AKUERDA GROUP

Cap impacte en noves línies elèctriques. La connexió de la planta es farà en la línia de 25 kV, denominada Mora 4, que transcorre per la parcel·la objecte del projecte.



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

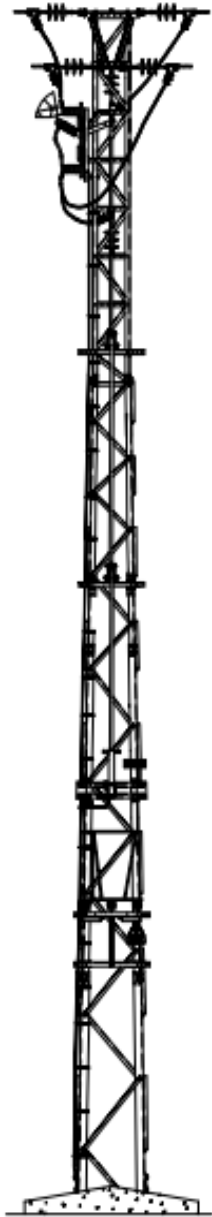
Rasa Subterrània fins a CT: 161 m



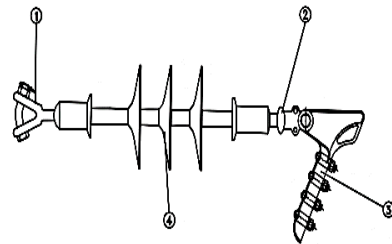
Promotor	ESTABANELL GENERACIO SLU
Projecte d'actuació específica	PSF "Mas d'en Pou" Polig.5 Parcel.la 51
Situació	Vinyols i els Arcs (Baix Camp)
Títol Plànol	Detall Connexió/Rases LSMT
Número Plànol	19
Escala	-
Data	Maig-22
Redactor Projecte	Jordi Casals i Subirana Enginyer Tècnic Agrícola i Forestal. Col.:2423
	
	
	



Armat tipus LMT existent que passa per la finca

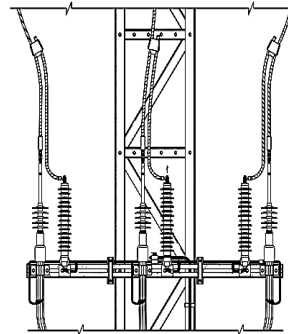


TIPO DE APOYO		FESO (kg)	Terreno normal ks=12kg/cm3				Terreno roca ks=16kg/cm3			
Esfuerzo	Altura		Dimensiones		Volúmenes (m3)		Dimensiones		Volúmenes (m3)	
			a (m)	h (m)	Exca-vació	Hormi-gonado	a (m)	h (m)	Exca-vació	Hormi-gonado
3000daN	10m	465	0,95	2,20	1,99	2,20	0,95	2,05	1,85	2,06
	12m	570	1,00	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	980	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
2000daN	22m	1270	1,35	2,55	4,65	5,07	1,35	2,45	4,47	4,89
	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	2,26	2,52
	16m	695	1,15	2,20	2,91	3,22	1,15	2,05	2,71	3,02
	18m	830	1,20	2,25	3,24	3,58	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	2,35	4,71	1,35	2,15	3,92	4,34	



Nº	HERRAJES
1	HORQUILLA-BOLA
2	RÓTULA LLARGA
3	GRAPA SUSPENSIÓN
4	AISLADORES POLIMERICOS

Cadena d'amarratge



Connexió de Parallamps

Promotor

ESTABANELL GENERACIO SLU

Projecte Tècnic i de Línia
PSF "Mas d'en Pou"
Polig.5 Parcela 51

Situació

Vinyols i els Arcs
(Baix Camp)

Títol Plànol

Elements de la LMT*

Número Plànol

20

Escales

-

Data

Maig-22

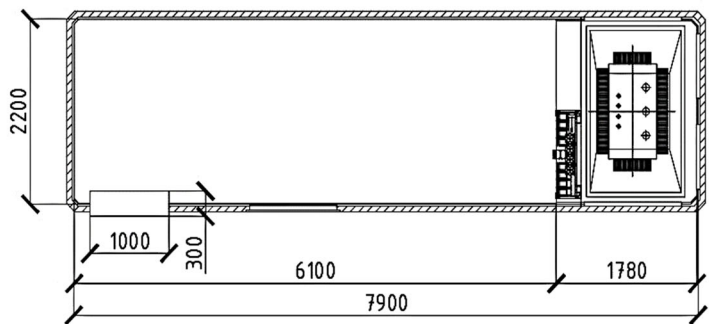
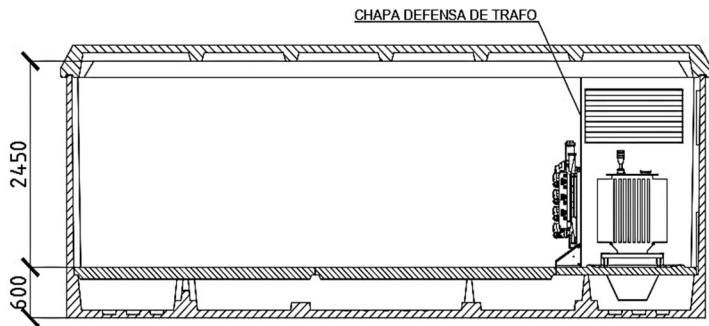
Redactor Projecte

Jordi Casals i Subirana
Enginyer Tècnic Agrícola i
Forestal. Col.:2423

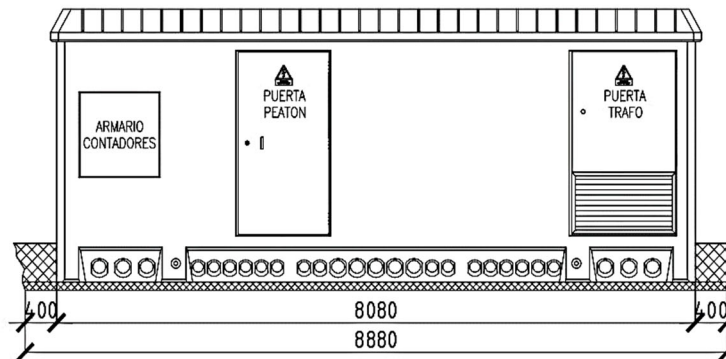
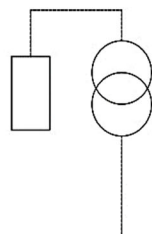
estabanell

AG
AKUERDA GROUP

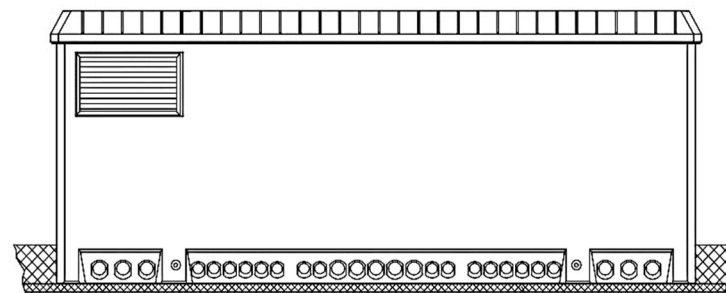
* (Condicions tècniques i de seguretat de les instal.lacions de distribució de MT. Fecsa Endesa. DOGC. Núm 4827. 22 Feb.2007)



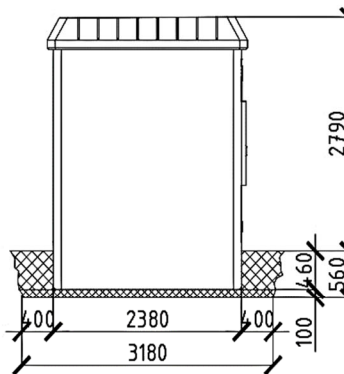
1 transformador
2.500 kVA-24/36 kV



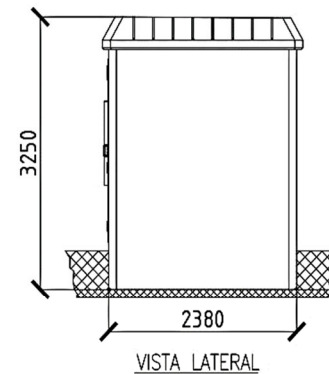
VISTA FRONTAL



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

ESTABANELL GENERACIO SLU

Projecte Tècnic i de Línia
PSF "Mas d'en Pou"
Polig.5 Parcela 51

Situació

Vinyols i els Arcs
(Baix Camp)

Títol Plànol

Edifici prefabricat
Centre de Transformació

Número Plànol

21

Escales

-

Data

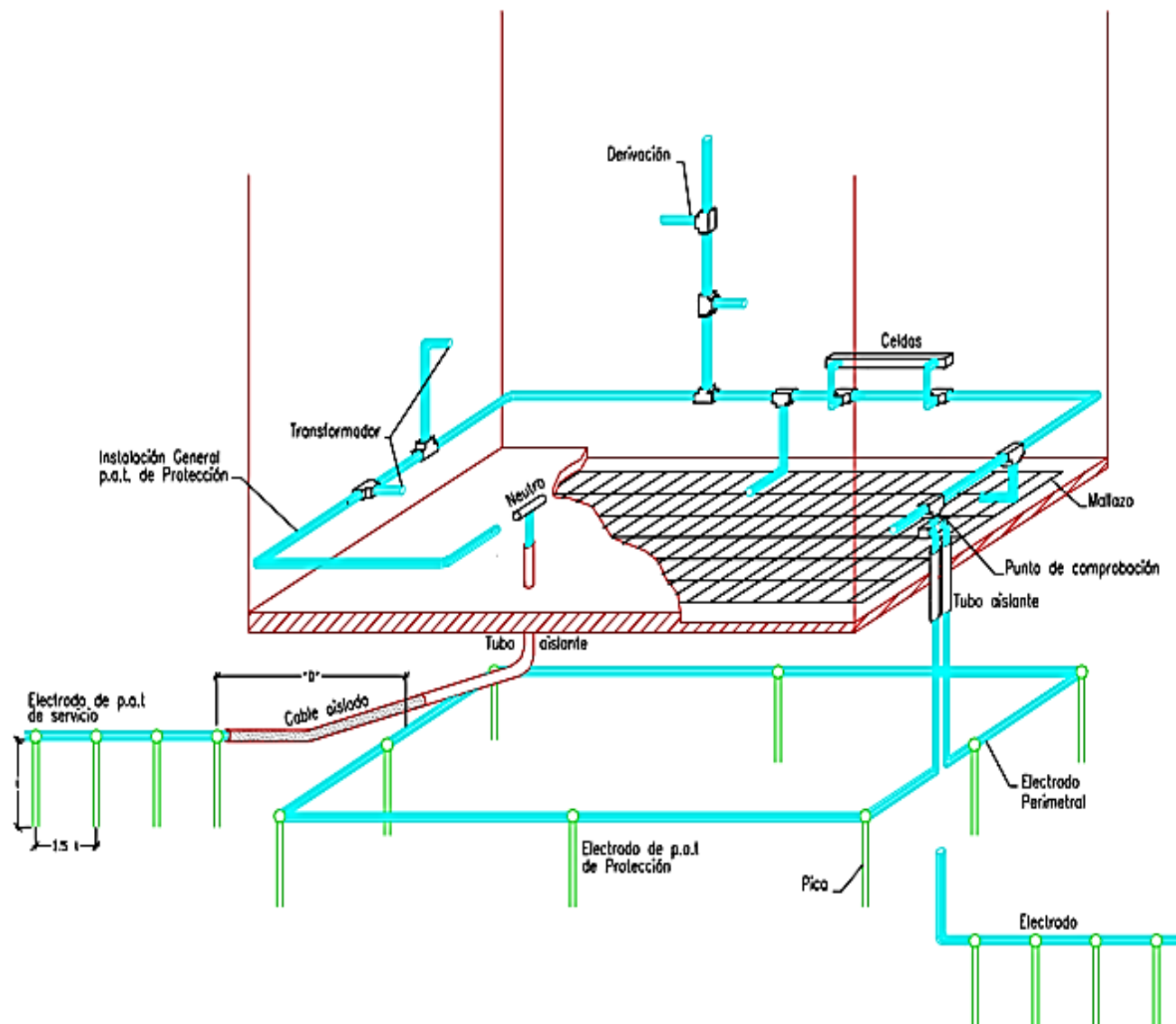
Maig-22

Redactor Projecte

Jordi Casals i Subirana
Enginyer Tècnic Agrícola i
Forestal. Col.:2423


estabanell

AKUERDA GROUP

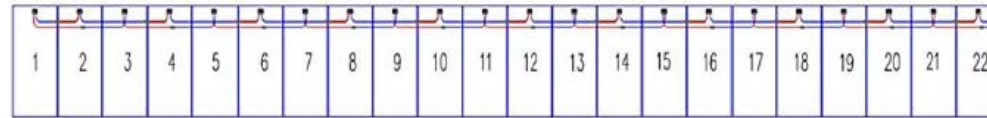


Instal.lació Posada a Terra Centre Transformació
 (Condicions tècniques i de seguretat de les instal.lacions de distribució de MT. Fecsa Endesa. DOGC. Núm 4827. 22 Feb.2007)

Promotor
ESTABANELL GENERACIO SLU
Projecte Tècnic i de Línia PSF "Mas d'en Pou" Polig.5 Parcela 51
Situació
Vinyols i els Arcs (Baix Camp)
Títol Plànol
Esquema instal.lació Posada a Terra. Centre de Transformació
Número Plànol
22
Escala
-
Data
Maig-22
Redactor Projecte
Jordi Casals i Subirana Enginyer Tècnic Agrícola i Forestal. Col.:2423



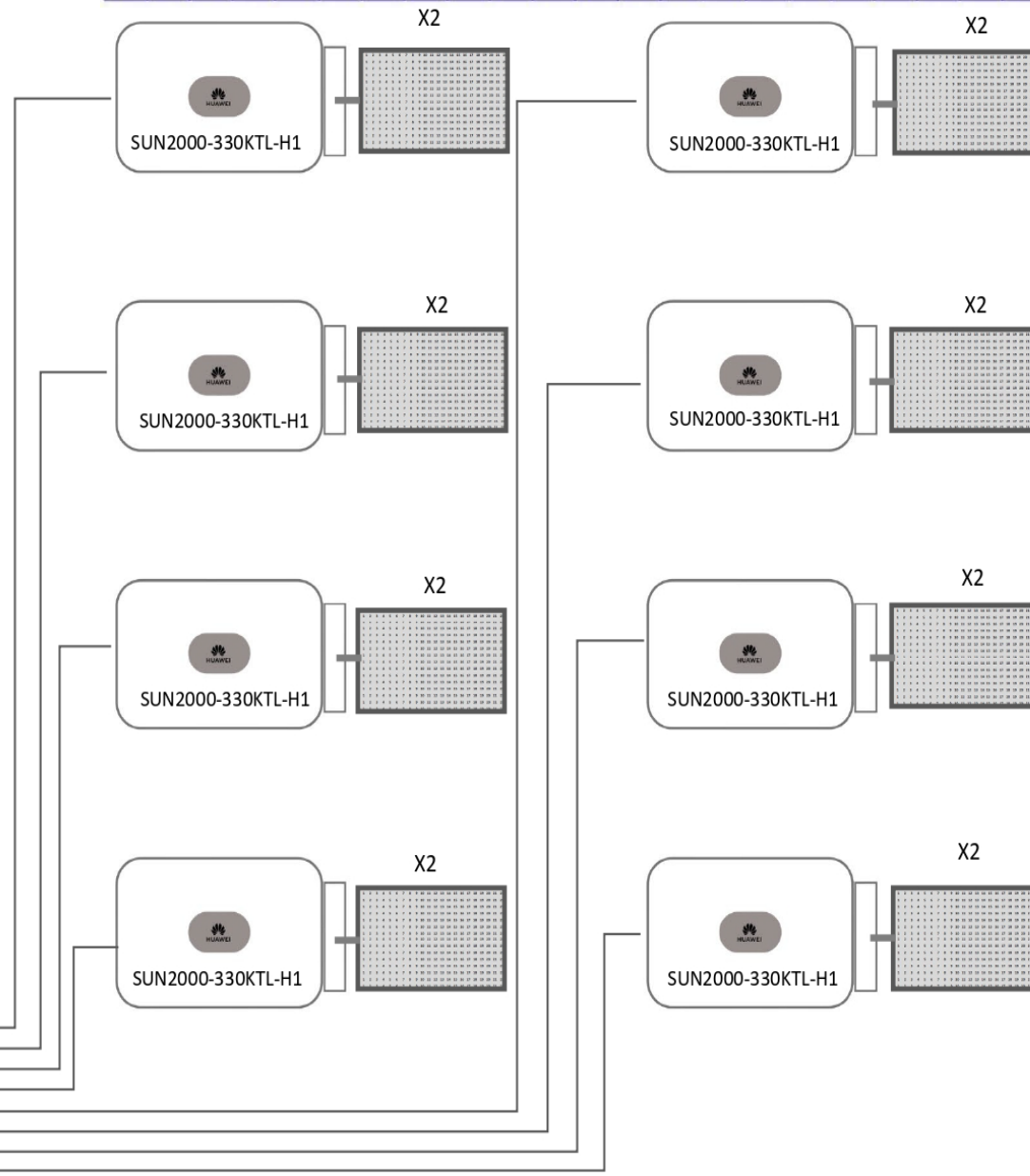

1 String: 22 mòduls en sèrie



INVERSOR SUN2000-330KTL-H1

Potència màxima d'entrades (W)	330000 W
Tensió nominal d'entrada (V)	1500 V
Tensió d'arrencada (V)	550 V
Tensió màxima d'entrada (V)	1500 V
Corrent màxim d'entrada (A)	65 A
Corrent de curtcircuit d'entrada (A)	115 A
Potència màxima de sortida (W)	330000 W
Tensió nominal de sortida (V)	800 V
Freqüència de sortida (Hz)	50/60 Hz
Rang operatiu de temperatura (°C)	-25 °C a +60 °C
Corrent nominal de sortida (A)	216,6 A
Proteccions	Integrades
Pes (kg)	112 kg

FINS A TRANSFORMADOR



Promotor

ESTABANELL GENERACIO SLU

Projecte Tècnic i de Línia
PSF "Mas d'en Pou"
Polig.5 Parcel.la 51

Situació

Vinyols i els Arcs
(Baix Camp)

Títol Plànol

Esquema Unifilar
Baixa Tensió

Número Plànol

23

Escalles

-

Data

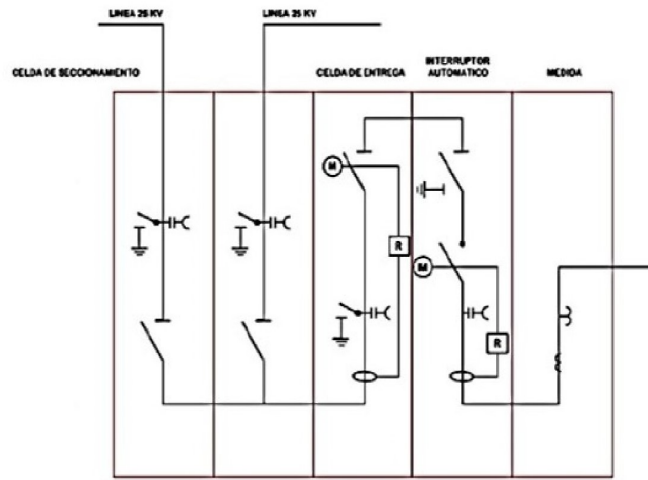
Maig-22

Redactor Projecte

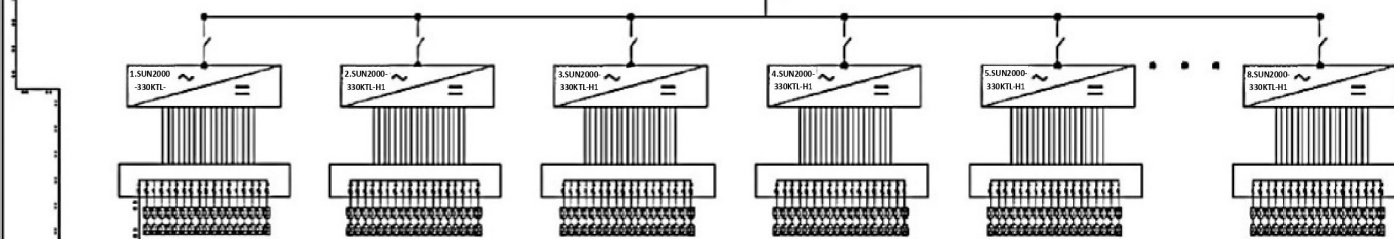
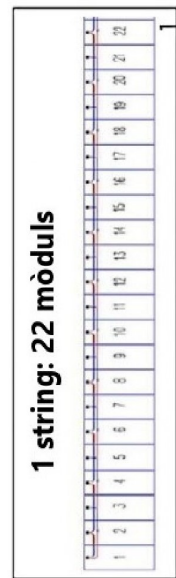
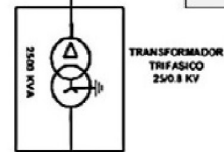
Jordi Casals i Subirana
Enginyer Tècnic Agrícola i
Forestal. Col.:2423

estabanell

AG
AKUERDA GROUP



PSF MAS D'EN POU	
POTÈNCIA PIC (kWp)	3.062
POTÈNCIA NOMINAL (kW)	2.400
Nº PANELLS FOTOVOLTAICS de 580 Wp	5.280
Nº PANELLS PER STRING	22
STRINGS PER INVERSOR	30
Nº DE STRINGS TOTALS	240
SEGUIDORS 48 MÒDULS	107
SEGUIDORS 24 MÒDULS	6
Nº D'INVERSORS	8
Ratio kWp/kWn	1,27
POTÈNCIA PER INVERSOR (kWac)	300
Max. Voc. Sistema	1.122
Nº DE TRANSFORMADORS DE 2.500 kVA	1



Fins a 8 Convertidors en total

Promotor
ESTABANELL GENERACIO SLU

Projecte Tècnic i de Línia
 PSF "Mas d'en Pou"
 Polig.5 Parcel.la 51

Situació
Vinyols i els Arcs
(Baix Camp)

Títol Plànol
Esquema de la instal·lació de comptatge energètic segons Reglament Punt de Mesura

Número Plànol
24

Escalles
 -

Data
Maig-22

Redactor Projecte
Jordi Casals i Subirana Enginyer Tècnic Agrícola i Forestal.
 Col.:2423

estabanell

AKUERDA GROUP



Promotor

ESTABANELL GENERACIO SLU

**Projecte Tècnic i de Línia
PSF "Mas d'en Pou"
Polig.5 Parcel.la 51**

Situació

**Vinyols i els Arcs
(Baix Camp)**

Títol Plànol

**Simulació 3D
Elaboració pròpia**

Número Plànol

25

Escala

-

Data

Maig-22

Redactor Projecte

**Jordi Casals i Subirana Enginyer
Tècnic Agrícola i Forestal.
Col.:2423**

 **estabanell**


AKUERDA GROUP